

**CURSO DE CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO**

Thyérrri Schirmer

**MELHORIA DO PROCESSO DE ATENDIMENTO DE CENTRO DE  
DIAGNÓSTICO E INTERVENÇÃO POR IMAGEM ATRAVÉS DO USO DA  
SIMULAÇÃO**

Santa Cruz do Sul

2017

Thyérrri Schirmer

**MELHORIA DO PROCESSO DE ATENDIMENTO DE CENTRO DE  
DIAGNÓSTICO E INTERVENÇÃO POR IMAGEM ATRAVÉS DO USO DA  
SIMULAÇÃO**

Trabalho de Conclusão II apresentado ao Curso de  
Ciência da Computação da Universidade de Santa  
Cruz do Sul, para obtenção do título de Bacharel  
em Ciência da Computação.

Orientador: Prof. Me. Kurt Werner Molz

Santa Cruz do Sul

2017

*“A simplicidade é o que há de mais difícil no mundo: É o último resultado da experiência, a derradeira força do gênio. ”*  
*(George Bernard Shaw)*

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Exemplo básico de um processo de negócio.....	6
Figura 2 - Ciclo do processo de mapeamento.....	10
Figura 3 - Publicações por país na área de conhecimento: “ <i>Medicine &amp; Health Professions</i> ”.....	24
Figura 4 – Publicações por país na área de conhecimento: “ <i>Business, Management and Accounting</i> ” .....	24
Figura 5 - Resultados por área “ <i>Medicine &amp; Health Professions</i> ” .....	25
Figura 6 - Resultados por área “ <i>Business, Management and Accounting</i> ” .....	25
Figura 7 - Publicações por país na área de conhecimento: “ <i>Medicine &amp; Health Professions</i> ” .....	27
Figura 8- Publicações por país na área de conhecimento: “ <i>Business, Management and Accounting</i> ” .....	27
Figura 9 - Resultados por área “ <i>Medicine &amp; Health Professions</i> ” .....	28
Figura 10 – Resultados por área “ <i>Business, Management and Accounting</i> ” .....	28
Figura 11 - Publicações por ano de acordo com a área de pesquisa “ <i>Medicine &amp; Health Professions</i> ” .....	30
Figura 12 - Publicações por país na área de conhecimento: “ <i>Business, Management and Accounting</i> ” .....	30
Figura 13 - Resultados por área “ <i>Medicine &amp; Health Professions</i> ” .....	31
Figura 14 - Resultados por área “ <i>Business, Management and Accounting</i> ” .....	31
Figura 15 - As cinco fases do APE.....	36

Figura 16 - Fluxo da metodologia proposta.....	42
Figura 17 - Metodologia de Prado .....	52
Figura 18 - Metodologia de simulação de Chwif .....	54
Figura 19 - Setores que envolvem atendimento ao público no CDII .....	58
Figura 20 - Imagem que compreende as áreas de estudo no CDII .....	59
Figura 21 - Categorias de atendimento do CDII.....	62
Figura 22 - Diagrama do processo da central de agendamento .....	69
Figura 23 - Diagrama do processo da central de entrega de exames do CDII.....	74
Figura 24 - Objetivo de tempos ideais para exame agendado .....	79
Figura 25 - Tempo de espera no dia 09/06/2016 .....	79
Figura 14 - Modelo 1 no Arena .....	80
Figura 27 – Modelo 2 no ARENA.....	81
Figura 28 - Esquema de configurações para simulação.....	83
Figura 29 – Resultado do modelo 1, coleta 1 .....	84
Figura 30 - Resultado do modelo 1, coleta 2 .....	85
Figura 31 - Resultado do modelo 2, coleta 1 .....	86
Figura 32 - Resultado do modelo 2, coleta 2 .....	87
Figura 33 - Fluxo da metodologia proposta que foram trabalhadas .....	90

## LISTA DE TABELAS:

Tabela 1 - Configuração da pesquisa.....	23
Tabela 2 - Publicações por ano de acordo com a área de pesquisa .....	23
Tabela 3 - Configuração da pesquisa.....	26
Tabela 4 - Publicações por ano de acordo com a área de pesquisa .....	26
Tabela 5 - Configuração da pesquisa.....	29
Tabela 6 - Publicações por ano de acordo com a área de pesquisa .....	29
Tabela 7 - Quadro comparativo de softwares de simulação: ARENA e ProModel .....	39
Tabela 8 - Cidades que o CDII atende.....	57
Tabela 9 - Documentação das atividades exercidas no processo de atendimento geral do CDII .....	64
Tabela 10 - Documentação das atividades exercidas no processo da central de agendamento do CDII.....	70
Tabela 11 - Documentação do processo da central de retirada de exames.....	75
Tabela 12 - Quantidade de atendentes durante o dia .....	83
Tabela 13 - Distribuições e configurações modelo 1, coleta 1 .....	84
Tabela 14 - Distribuições e configurações modelo 1 x coleta 2 .....	85
Tabela 15 - Distribuições e configuração modelo 2, coleta 1.....	86
Tabela 16 - Distribuições e configurações modelo 2, coleta 2 .....	86
Tabela 17 – Comparação dos resultados com os dados reais .....	87
Tabela 18 - Comparação dos resultados com os dados reais.....	87

## LISTA DE ABREVIATURAS

ANSI	<i>American National Standards Institute</i>
APE	Aperfeiçoamento de Processos Empresariais
BPM	<i>Business Process Management</i>
BPMN	<i>Business Process Model and Notation</i>
CDII	Centro de Diagnóstico e Intervenção por Imagem
CEP	Controle Estatístico de Processo
CRS	Coordenadoria Regional de Saúde
CSV	<i>Comma Separated Values</i>
DMAIC	<i>Define, Measure, Analyse, Improve, Control</i>
ERP	<i>Enterprise Resource Planing</i>
HSC	Hospital Santa Cruz
IPE	Instituto de Previdência do Estado do Rio Grande do Sul
PA	Pronto Atendimento
PDCA	<i>Plan, Do, Check, Act</i>
PDF	<i>Portable Document Format</i>
SUS	Sistema Único de Saúde
TI	Tecnologia da Informação
TPM	Manutenção Produtiva Total
TQC	<i>Total Quality Control</i>

UNIMED Sociedade de Cooperativa de Trabalho Médico

UNISC Universidade de Santa Cruz do Sul

UTI Unidade de Terapia Intensiva



## SUMÁRIO:

1.	INTRODUÇÃO .....	2
1.1.	Objetivos Gerais.....	4
1.2.	Objetivos Específicos.....	4
1.3.	Motivação.....	4
2.	REFERENCIAL TEÓRICO.....	6
2.1.	Processo de negócio.....	6
2.2.	Gerenciamento de Processos de Negócio (BPM).....	8
2.3.	Melhoria de Processos .....	12
2.4.	Simulação de processos.....	16
3.	BIBLIOMETRIA .....	22
3.1.	<i>Health Professions &amp; Hospital</i> .....	22
3.2.	<i>Process Improvement &amp; Simulation</i> .....	25
3.3.	<i>Health Services &amp; Simulation</i> .....	29
4.	TRABALHOS RELACIONADOS.....	33
4.1.	Modelagem e simulação do fluxo de pacientes em uma Clínica médica (2016) .....	33
4.2.	Gerenciamento de processos: estudo em uma organização hospitalar Catarinense (2015) .....	35
4.3.	Estudo comparativo de software de simulação de eventos discretos aplicados na modelagem de um exemplo de Loja de Serviços .....	37
5.	DESENVOLVIMENTO DA PROPOSTA.....	41
5.1.	Visão geral da metodologia proposta.....	41
5.2.	Metodologia de simulação .....	42
5.3.	Metodologias conhecidas.....	52
5.4.	Comparação entre as metodologias.....	54
5.5.	Estudo de caso.....	56
6.	CONCLUSÃO .....	91
6.1.	Trabalhos futuros .....	92
	REFERÊNCIAS .....	94

## RESUMO

A situação crítica e deficiente dos hospitais públicos e filantrópicos no Brasil é uma realidade que torna um desafio para a gestão e demais funcionários manter a prestação de serviços com boa qualidade para os pacientes. Tendo em vista todos os problemas enfrentados por estas organizações, veio a motivação de realizar um estudo na melhoria de processos aplicadas em organizações hospitalares. Sendo assim, este trabalho aborda uma proposta de metodologia de simulação para ambiente hospitalar, além disso tem-se uma aplicação de estudo de caso no setor de diagnóstico e intervenção por imagem do Hospital Santa Cruz, hospital filantrópico e universitário presente na cidade de Santa Cruz do Sul, no estado do Rio Grande do Sul. Para este trabalho de conclusão, é realizado um estudo no que diz respeito à mapeamento, análise, gerenciamento e melhoria de processos, e um estudo na disciplina de simulação de eventos discretos, estes para o desenvolvimento da metodologia. A vantagem do uso de simulação é que não é necessário trabalhar no ambiente real, ou seja, as mudanças efetivamente são feitas quando o modelo computacional está testado e consolidado. No estudo caso, temos em sequência as etapas da metodologia que foram possíveis trabalhar, assim como as respectivas considerações e conclusões. Cujo o foco é reduzir o tempo de espera para atendimento administrativo em no máximo 5 minutos, sendo que este valor hoje está por volta de 9 minutos. Portanto, o objetivo do presente trabalho propor a metodologia e avaliar o seu fluxo por meio de um estudo de caso. No final, são apresentados os resultados sobre a metodologia e o estudo de caso que foram propostos.

**PALAVRAS CHAVE:** Melhoria de processo, modelagem e simulação, organização hospitalar, serviços de saúde, processos de serviços, metodologia de simulação.

## **ABSTRACT**

The critical and deficient public and philanthropic hospitals in Brazil is a reality which makes the good service to patients a challenge to the managers and employees. Considering all the issues faced by these organizations it comes the motivation of realizing a study into the improvement of applicated processes in hospital organizations. Therefore, this paper approaches a proposal of simulation methodology for hospital environment, in addition there is an application of the study is inside the Diagnostic Imaging and Interventional Procedures at the Hospital Santa Cruz, a philanthropic and university hospital located in the city of Santa Cruz do Sul, in Rio Grande do Sul. For this conclusion work, a study is made regarding mapping, analysis, managing and processes improvement, and a study in the discipline if discrete event simulation, these for the development of methodology. The main advantage of using simulation that isn't necessary work in real environment, that is, the changes are effectively made when the computational model is tested and consolidated. In the case study, we have in sequence the steps of methodology that was possible to work, as the respective considerations and conclusions. Whose focus is to reduce the waiting time for administrative service in a maximum of 5 minutes, and this figure today is around 9 minutes. Therefore, the aim of present study is to propose the methodology and measure your flow about by means of a case study. In the end, are showed the results about the methodology and the case study that were proposed.

**KEYWORDS:** Process improvement, modeling and simulation, hospital organization, health services, service processes, simulation methodology.

## 1. INTRODUÇÃO

Os processos podem ser mapeados em qualquer organização e segmento, mas apenas mapear, mantê-los documentados e atualizados não é suficiente atualmente. Cruz (2013), informa que antigamente as organizações poderiam errar, atualmente não. Pois cada erro representa uma posição ganha pelos concorrentes. De acordo com Possolli (2017), no contexto atual da saúde brasileira, as organizações hospitalares necessitam encontrar o modo de se reinventar e ter o encorajamento para enfrentar os desafios. Além do mais, o aperfeiçoamento das práticas gerenciais é indispensável para uma organização contemporânea, mas não somente pelos ganhos de eficiência, eficácia e efetividade, mas também pela qualidade dos processos e resultados e no sentido e relevância que a organização alcança diante da sociedade com o que é produzido.

De acordo com a informação de Slack (2008), tudo o que as pessoas vestem, comem, leem e usam, da mesma forma que como uma operação bancária, uma visita ao hospital, todas as partes de uma organização é feita por processos. No contexto hospitalar, Salu (2015) conta que em relação do paciente, contém características diferentes das localizadas em outros setores do mercado, também pelo motivo de ser um cliente que não deseja comprar o produto hospitalar por vontade própria, sendo assim, é caracterizado como o pior tipo de cliente que possa existir.

(HAMMER, 2011, p, 20) explica que antes de iniciar o processo de melhoria dentro da organização, é fundamental entender e conhecer o que se faz com muita clareza, porém o maior grau de importância está quando os funcionários sabem exatamente o que fazem. De modo geral, fazemos as coisas que fazemos pelo fato de que: “É dessa forma que sempre fazemos”, portanto na maioria das vezes: “Não sabemos o que estamos fazendo”. Além disso, poucas pessoas dão relevância a este questionamento: “Esta é a melhor maneira de fazer isso? ”. Para Cruz (2013), a empresa desorganizada sabe o que ganha, mas não sabe o que perde! Contudo, Possolli (2017) explica que o processo de melhoria expande o conhecimento, além de produzir aprendizado, estimular mudanças de hábitos e práticas enraizadas, contudo essa iniciativa envolve coragem, ação coletiva e propósito.

Já Slack (2008), defende que os processos mesmo que bem gerenciados, são passíveis a melhorias e qualquer que seja o processo e o que se deseja melhorar, de modo geral, a abordagem de melhoria precisa ser tratada. Com isso, Oliveira (2011) esclarece que as empresas começam a ter o conhecimento da importância de processos horizontalizados, em que os fluxos não têm a visão de cima para baixo e sim cortam transversalmente a organização. Possolli (2017), afirma que as melhorias de processos são trabalhosos, complexos e delicados, além de serem um esforço localizado, que geralmente não é assumido pelas instituições. Para (CRUZ, 2013), as tecnologias da informação utilizadas hoje em dia, são fontes de estudo e preocupação como foram os primeiros teares e caldeiras industriais. Uma das formas que auxiliam na tomada de decisão, é a utilização de *Software* de simulação. Também pelo fato de que por algum motivo o processo não seja exatamente projetado como deveria, a ferramenta de simulação pode ser ajustada para que esteja alinhada com o que se deseja.

Em linhas gerais, a simulação pode diminuir o fator de risco quando se pensa em mudar, melhorar ou implantar uma nova forma de trabalho daquele processo. Além de diminuir os custos de projeto e a certeza que o processo melhorado será implantado na prática quando estiver totalmente de acordo com o que tenha sido proposto ao aperfeiçoamento. Entretanto, a simulação em alguns casos não consegue resolver todos os problemas ou realizar a previsão de algum determinado problema ou solução no processo. Contudo é uma excelente técnica para aplicar e estudar em ambientes hospitalares, que é um dos objetivos de estudo, pois modificar um cenário que afeta muitos usuários e um bom número de funcionários sem validar antes do colocar em prática pode tornar uma experiência desagradável e dar ainda mais prejuízos para as instituições hospitalares.

Este trabalho está dividido nos seguintes capítulos:

- O capítulo 2 apresenta todo o referencial teórico utilizado como embasamento para o entendimento e desenvolvimento do presente trabalho.
- O capítulo 3, contém a Bibliometria.
- No capítulo 4, são apresentados artigos que de alguma forma se relacionam com o trabalho proposto no que diz respeito à simulação, melhoria de processo, desenho de processo e aplicados em ambiente hospitalar.

- Para o capítulo 5, temos o desenvolvimento da proposta de metodologia do presente trabalho, e também o estudo de caso para avaliar esta proposta.
- No capítulo 6, temos a conclusão do trabalho de conclusão.
- Para finalizar, o último capítulo contém as referências que foram utilizadas para a construção do trabalho de conclusão.

### **1.1. Objetivos Gerais**

O objetivo principal deste trabalho é propor uma metodologia de modo que seja possível o projeto de simulação no Centro de Diagnóstico e Intervenção por Imagem (CDII) do Hospital Santa Cruz (HSC).

### **1.2. Objetivos Específicos**

- Trabalhar com o mapeamento, documentação, análise e identificação de melhorias nos processos em envolvam atendimento administrativo ao paciente.
- Estudar trabalhos relacionados que envolvam a técnica de simulação computacional, processos de negócio em ambiente hospitalar.
- Desenvolver um estudo de caso para aplicar a metodologia proposta, utilizando simulação.

### **1.3. Motivação**

Quando falamos em melhoria, gestão de processos e simulação, logo pensamos na aplicação na indústria, entretanto, quando essas estratégias são focadas na utilização em ambiente hospitalar o tema ainda é pouco utilizado e difundido no Brasil.

Profissionais de organizações que utilizam o processo há muitos anos, revelam que descobrem novas formas de aplicá-lo para melhorar a forma de trabalhar e manter os clientes satisfeitos, ou seja, adotar o processo que percorra por toda a organização é um

trabalho sem fim (HAMMER, 2011, p.13). É necessário convencer toda a organização de que o processo é o caminho mais seguro para a satisfação, retenção e obtenção de clientes (HAMMER, 2011, p, 15). De acordo com Freitas (2001), a simulação tem sido cada vez mais utilizada como uma técnica que permite que profissionais dos mais diversos segmentos verificar ou encaminhar soluções, com a profundidade desejada, aos problemas que permeiam no cotidiano. Além disso, o crescimento do uso dessa ferramenta deve-se ao fato à atual facilidade de uso e sofisticação dos ambientes de desenvolvimento de modelos computacionais e também pelo grande poder de processamento das estações de trabalho.

Além disso, a busca por uma metodologia que seja apropriada para um ambiente hospitalar é um desafio muito grande, sendo necessário reunir muitos esforços, pois o sucesso deste trabalho, depende muito do engajamento de todos envolvidos no processo, mas pode trazer muitos benefícios a comunidade de modo geral e também na busca do conhecimento científico e melhorar a qualidade do atendimento ao paciente.

## 2. REFERENCIAL TEÓRICO

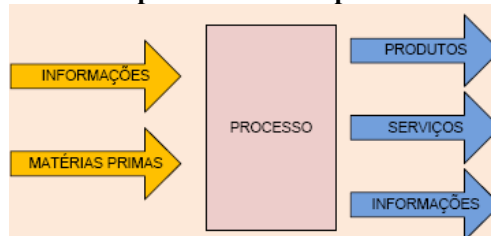
Este capítulo trata de assuntos como gestão de processos de negócio, bem como a melhoria destes processos e também referente a simulação de eventos discretos. Além destes temas, existem vários conceitos trabalhados por autores que de alguma forma estão envolvidos no desenvolvimento da metodologia do presente trabalho e também no estudo de caso proposto.

### 2.1. Processo de negócio

Para Baldam, (2014), Rozenfeld (2006) e Lucinda (2016), o termo “processo” está presente em inúmeras áreas e atividades realizadas diariamente como, por exemplo: processos judiciais, processos mecânicos, processos químicos, entre outros. Cruz (2013) define processo como uma forma pela qual um conjunto de atividades, dispostas de ordem lógica e cronológica, cria, trabalha ou transforma insumos (entradas), agregando-lhes valor, através de tecnologias, cujo objetivo é produzir bens ou serviços, com qualidade, de modo que sejam entregues a clientes (saídas), sejam eles internos ou externos. Baldam (2014), define processo como um conjunto de atividades inter-relacionados que transformam entradas em saídas que normalmente é caracterizado por repetição. (WERKEMA, 2013) define de forma resumida que o termo “processo” como um conjunto de causas cujo objetivo é produzir um resultado apurado, que por fim é chamado de produto do processo. Um processo pode ser desmembrado em um conjunto de causas como: insumos, matérias-primas, equipamentos, informações do processo, condições ambientais, pessoas e métodos.

Na figura 1, temos a representação genérica de um processo de negócios, de acordo com os fundamentos tratados no parágrafo acima:

**Figura 1 - Exemplo básico de um processo de negócio**



Fonte: Adaptado de Lucinda (2016)

(BALDAM, 2014) informa que muitas definições de processo tentam incorporar a ideia de valor, entretanto acabam falhando quando a questão de “valor” não possa ser visível. Ou



seja, podem levar a visões limitadas, pois é necessário criar níveis de divisão caem por terra quando é requerido elevar ou refinar a plataforma organizacional.

Processos longos podem ocasionar desperdícios, atrasos e acúmulo de estoques. O uso de tecnologias de baixa escala, pode reduzir flutuações em um determinado fluxo. Também, é necessário garantir a visibilidade do fluxo auxilia a realização de melhorias de modo que facilite o próprio fluxo (SLACK, 2008).

Segundo Baldam (2014), que discorda da visão linear dos processos, pois de acordo com esta visão, não é possível distinguir as atividades gerais de cada processo. Portanto, nem tudo em uma organização pode ser resolvido com processos, pois existem outras técnicas a serem utilizadas, porém isso depende da atividade que será executada.

Segundo Cruz (2013, p. 140-141) existem quatro fases para implementação de um método que é possível documentar, organizar, analisar e melhorar processos, segue a explicação de cada uma destas:

- A análise inicial é o período cujo foco é ter contato com a realidade do projeto, seu tamanho, complexidade, duração, custo e objetivo, tendo como resultado a criação de uma proposta.
- A segunda fase é o mapeamento dos processos de negócios “*as-is*”, ou seja, todos os processos são desenhados igualmente e documentados. Ao final desta etapa é construído o manual do processo “*as-is*” para cada processo e subprocesso de negócio.
- Na terceira fase, chamada de “*will be*”, é realizada uma análise para a resolução de problemas encontrados e a melhoria do desempenho destes processos. Ao passo, o produto final é o manual do processo “*will be*” para cada processo e subprocesso de negócio.
- Na quarta e última fase, ocorre a implantação dos processos e subprocessos de negócio, cujo produto final é a capacitação dos funcionários responsáveis pela operação destes novos processos.

Segundo Capote (2012, p. 153-154) Lucinda (2016) e Pradella (2012, p. 11-12), existem três tipos de processos:

- Primários: Estes possuem relação direta com o cliente, que são os processos ponta a ponta, direcionando a entrega de valor ao cliente. Estes processos constituem a cadeia de valor que cada etapa soma à etapa precedente, que entrega um serviço ou produto ao cliente.
- De suporte: Colaboram com a realização dos processos primários, porém não possuem relacionamento direto com os clientes. Portanto os processos de suporte não entregam valor ao cliente, contudo podem ser críticos e estratégicos para as organizações.
- De Gestão: Processos formais com o intuito de coordenar as atividades dos processos de suporte e primários. Ou seja, servem para medir, controlar e monitorar as atividades de negócios. Estes processos não conferem valor diretamente aos clientes, porém são necessários para garantir a eficiência dos mesmos.

## **2.2. Gerenciamento de Processos de Negócio (BPM)**

Para Oliveira (2012), a gestão por processos é uma tendência aplicada em grandes empresas, porém, a sua aplicação e disseminação são independentes de sua natureza de atividades. (PRADELLA, 2012) explica que o gerenciamento de processos não pode ser entendido como apenas um conceito que é utilizado para modernizar a gestão administrativa, uma vez que inúmeros casos de sucesso demonstram uma contribuição significativa do estudo de gestão de processos para as organizações. Segundo Baldam (2014), a utilização de BPM, transforma as organizações deixando de ser uma arte imprecisa e com resultados imprevisíveis, tornando-se uma disciplina de engenharia e administrativa, com indicadores bem predefinidos, porém alteráveis conforme as exigências do momento.

De acordo com Slack (2008), o gerenciamento de processos pode melhorar ou falir um negócio. Contudo, sendo bem gerenciado, os processos podem contribuir para o impacto estratégico do negócio de quatro maneiras: custo, receita, investimento e capacidade. Ou seja, a primeira decisão é manter os custos controlados, em seguida é fornecer um serviço de qualidade de modo que seja possível melhorar a capacidade do negócio em gerar receita. Neste mesmo sentido, é necessário obter o máximo de retorno de um investimento e por fim, é preciso preparar competências que se tornem ao longo do tempo bases para a competitividade.

Segundo Valle (2009), o papel da gestão de processos é:

Servir de instrumento de ligação entre tudo o que se faz na organização. Visa facilitar a comunicação e a cooperação, servindo de elo entre as estratégias e competências organizacionais e as atividades diárias: antes de tudo, suas diversas atividades, mas também sua tecnologia de informação e de comunicação, seu conhecimento, seus recursos materiais e financeiros e suas ferramentas administrativas.

Pradella (2012, p. 9) a gestão de processos busca à melhoria contínua dos processos, cujo objetivo é agregar maior valor ao cliente. (SLACK, 2008) explica que não necessariamente os processos devem ser gerenciados de mesma maneira pelo motivo dos processos serem muitas vezes particulares, definido como os quatro “Vs”: volume, variedade, variação e visibilidade.

Baldam (2014) define BPM (*Business Process Management*) como uma abordagem disciplinada cujo foco é: identificar, desenhar, executar, implantar, documentar, medir, monitorar, controlar e melhorar processos de negócio a fim de alcançar resultados sólidos e alinhados com as estratégias de uma organização.

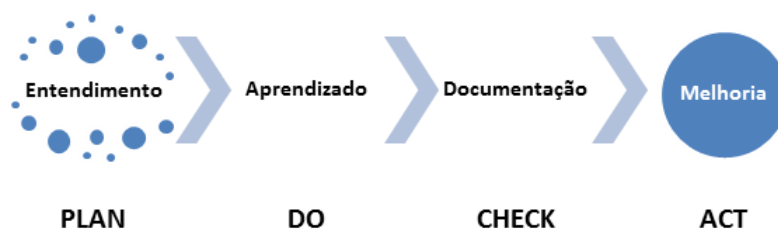
O presente trabalho trata da primeira fase do gerenciamento de processos de negócio, considerada uma das mais difíceis: a análise e modelagem de processos, cuja principal preocupação é desvendar, identificar, classificar e mapear os processos-chave e críticos de uma organização. Embora trabalhosa a primeira fase é fundamental para avançar com segurança no caminho da gestão de processos (VALLE, 2009). Para Pradella (2012), explica que a grande demanda de ferramentas para controlar e conduzir os processos de forma eficiente e eficaz, cujo objetivo é atender os desejos dos clientes e gestores, criou a necessidade de mudança contínua nas empresas.

### **2.2.1. Metodologia para mapeamento de processos de negócio**

As organizações que almejam o crescimento na era da informação, necessitam do uso de metodologias para analisar e redesenhar processos tendo como base estratégias e capacidades de organização. Ou seja, tal método deve ser capaz de demonstrar os objetivos estratégicos e metas estimáveis através de processos consolidados, de modo que seja possível agregar valor para o cliente final e para os *stakeholders* do processo. Com isso, as organizações podem direcionar as energias, habilidades e conhecimentos específicos das pessoas para alcançar os resultados desejados (PRADELLA, 2012). A utilização de métodos para mapeamento, análise, modelagem e implantação dos processos de negócio é

imprescindível pois sem metodologia apropriada o projeto não vai ter êxito (CRUZ, 2013). Para Valle (2009), a modelagem tem por objetivo a validação do projeto, testando as suas relações, certificando que o seu funcionamento atende os requisitos. A modelagem deve atingir os seguintes objetivos: entendimento, aprendizado, documentação e melhoria, podendo assim ser aplicado o ciclo PDCA, de acordo com a figura 2, abaixo:

**Figura 2 - Ciclo do processo de mapeamento**



Fonte: Adaptado de Valle e Oliveira (2009)

### **2.2.2. Descrevendo os processos atuais**

Capote (2012), conta que descrever os processos em situação atual é o passo mais importante, portanto é também a etapa que permite a análise dos processos. De acordo com Oliveira (2012), a primeira fase do ciclo BPM é a identificação dos processos da organização e a realização do mapeamento, nesta atividade são realizadas atividades como: Modelar o processo, definir os indicadores, definir metas e mapeamento do conhecimento. É nessa fase que os processos da empresa são identificados e também a maneira com que eles são, ou deveriam ser e desta forma são desenhados. Conhecido como “*as-is*”, é a primeira etapa de documentação através do processo da organização, que são organizados e especificadas as atividades realizadas em cada etapa do processo na situação atual.

Segundo Capote (2012), a necessidade de pessoas capacitadas e com conhecimento em BPMN, facilita a continuidade das descrições dos processos, sendo elas simples e objetivas.

Oliveira (2012), explica que o “*as-is*” é obtido por meio de entrevistas com os participantes do processo, descrevendo a composição em que as atividades ocorrem, se possuem uma sequencialidade ou paralelismo entre elas, os responsáveis por cada atividade, as entradas, procedimentos e saídas do processo em questão. Nessa fase é esperada que os principais indicadores do processo sejam identificados e as metas aguardadas pela sua execução. Por fim, temos o resultado desta etapa preliminar: O processo mapeado, os

indicadores, metas e o conhecimento sobre as atividades e procedimentos realizados, que vão ser a base para a etapa seguinte do ciclo BPM.

### **2.2.3. Redesenho de processos**

(OLIVEIRA, 2012), esclarece a segunda etapa do ciclo de vida de BPM, chamada de “Redesenho do Processo”, cujo objetivo é fazer uma avaliação do processo a partir da visão do negócio visando a sua otimização. É nessa fase, que se busca localizar entre os procedimentos e atividades, o que se pode fazer de modo diferente e que chegue ao objetivo. O processo de negócio é debatido com os participantes do mesmo da qual buscam a eficiência operacional, constatando a forma que o processo poderia ser executado para atingir as metas e indicadores definidos a ele. Também nesta etapa as atividades de análise do processo de negócio e também a simulação do mesmo são comumente realizadas. De acordo com Oliveira (2012), durante o redesenho do processo são removidas atividades que de alguma forma não agregam valor, reorganização destas etapas sempre no sentido de buscar a otimização do tempo dos participantes e paralelismo de ações que não são dependentes, assim como a prioridade destas ações, a busca por reduzir custos da operação e documentação dos procedimentos de trabalho.

Capote (2012), informa que nesta etapa é o momento de propor as curas para os processos, e o mais importante: entregar a melhor experiência para os clientes. Para Oliveira (2012), o redesenho de processos pode ser aplicado em processos na qual não estão bons visivelmente, assim é possível a redução de custo, tempo de ciclo e taxa de erros entre 30 a 60% e aplicado entre 70 a 90% dos processos que estão sendo utilizados.

No redesenho de processo, um modelo de simulação do processo atual é desenvolvido, cujas metas são: eliminação de burocracia, de tarefas duplicadas, minimizar os métodos, tempos de ciclo, análise do valor agregado, utilizar uma linguagem simples, fazer uso de automação (TI) e parcerias com os fornecedores (Oliveira, 2012).

Por fim, este modelo é chamado e conhecido como “*to-be*”, que em linhas gerais, é a forma de como o processo deveria ser executado com tais objetivos alcançados e serve como entrada para o próximo estado (OLIVEIRA, 2012).

## **2.3. Melhoria de Processos**

Oliveira (2012), inicia o contexto de melhoria de processos diferenciando ideias ambíguas de alguns significados, quando se fala em qualidade e melhoria. (SLACK, 2008) comenta que nos últimos anos, muitas iniciativas têm buscado a melhoria de desempenho, como por exemplo, o seis Sigma, gerenciamento de qualidade total, operações enxutas e reengenharia de processos de negócio. Neste quesito são avaliadas as diferenças entre desempenho corrente e requerido, por meio do equilíbrio da utilização contínuas e inovações, adotando técnicas de melhorias adequadas garantir que a busca por melhorias não seja esquecida pelas organizações ao longo do tempo. Portanto, o conceito de melhoria pode ser entendido como uma atividade que visa diminuir a diferença entre o desempenho real o que é desejado através de um processo.

### **2.3.1. Qualidade**

De acordo com Werkema (2013), quando se leva em consideração o termo “Controle de Qualidade total” – TQC (*Total Quality Control*), “Qualidade Total” se refere à atributos específicos de um produto em específico, também denominados de bens ou serviços, que definem a capacidade destes bens ou serviços de promover a satisfação do cliente. Nisso, inclui a ausência de defeitos e a aparência de características que agradem o consumidor, assim como qualidade de mão de obra e de informação.

Para Oliveira (2011), a qualidade total está presente em todas as atividades que são realizadas e não apenas no que a empresa obtém como retorno do processo. Logo, é tudo que se realiza em temas de melhoria e inovação dos processos para garantia ao cliente e empresa e, portanto, a todos clientes envolvidos dentro e fora da empresa. Entretanto, para Mezomo (2001) qualidade está conectada a esta frase: “Fazer a coisa certa já da primeira vez” informa que qualidade tem relação com “conformidade com os requisitos” e não no sentido de “goodness” ou “elegância” pelo fato de serem conceitos subjetivos que mais confundem do que esclarecem a definição de qualidade. Ou seja, se as exigências não estiverem bem definidas a qualidade torna-se algo sem sentido. Se a qualidade for percebida pelo orador e cada orador pode dar-lhe um sentido diferente, neste caso ele não terá um significado para a organização como um todo. Portanto, uma vez que se tenha definido o

conceito de qualidade, a confusão se acaba e se inicia a produção (ou serviços) de alta qualidade.

Ao longo de seu estudo, Mezomo (2001), também entende o conceito de qualidade como uma “adequação ao uso”. Ou seja, entende-se tanto a confiabilidade do produto ou serviço para com seus clientes como sua adequação às necessidades deles. Neste caso, o termo “adequação ao uso” possui duas significados: um deles é que o perfil do produto (ou serviço) que atenda às necessidades do cliente (que reflete na venda) temos a “satisfação do produto”. O segundo significado é a inexistência de defeitos (algo que afeta no custo) temos “conformidade e satisfação do cliente”. Quando o serviço conter defeitos, terá a “insatisfação do produto”. De acordo com Valle (2009), a qualidade orientada para agregação de valor visa examinar cada atividade para entender como ocorre a produção de valor e como é possível mitigar qualquer forma de produção de valor negativo.

### **2.3.2. Melhoria**

Para Oliveira (2012) e Valle (2009), quando se fala em “melhorar” a ideia central é de aumento de qualidade, aperfeiçoamento do objeto referenciado, ou seja, é a mudança para melhorar as mais diversificadas dimensões da qualidade. Em linhas gerais, o termo melhorar constitui incrementar qualidade ou atenuar alguma deficiência no que diz respeito a um serviço, produto ou processo. Portanto, a melhoria busca sempre agregar um valor para o cliente e se torna necessária quando algum resultado de sua execução está desalinhado com os seus requisitos.

Melhorias contínuas focam em melhorias menores e nunca finitas, ou seja, é necessário que este conceito se torne parte do ciclo de operação e na cultura da organização. Para isso, se faz uso de ciclos com diversas etapas para a resolução de problemas. A abordagem Seis Sigma aglomera muitos destes conceitos e pode ser interpretada como uma combinação da melhoria contínua e da inovação (SLACK, 2008).

(CRUZ, 2013) informa que a implantação das melhorias desenvolvidas pode parecer a fase mais fácil do projeto, mas não é. A fase de implantação exige uma série de cuidados redobrados pois para tudo o que foi planejado em termos de melhorias tenham realmente o efeito positivo e esperado. Implantar necessita um grau de organização muito elevado,

justamente para que as modificações não causem complicações no momento em que forem introduzidas em produção. Além disso, é preciso um plano bastante detalhado para que seja possível garantir que todas estas precauções estejam sendo cumpridas.

(SLACK, 2008) para que ocorra flexibilidade nos processos, muitas vezes é fundamental atender precisamente a demanda, porém somente quando for necessário, de forma que seja possível trabalhar com uma determinada demanda imprevista quanto para permitir que os processos modifiquem repetidamente de atividade sem atrasos demasiados.

Oliveira (2012) explica, que melhorar não é apenas “corrigir” alguma inconformidade. Está relacionado a fornecer melhor desempenho ou resultado a um processo. Melhoria de um processo também pode ser entendida como uma migração de um estado atual, conhecido como “*as-is*”, para uma circunstância que se julgue ser melhor, também conhecido como “*to-be*”. Isto é, uma adaptação entre o que já existe e o que virá a ser a nova formatação. O termo de melhoria também é compreendido como uma evolução ou até mesmo uma adequação à tecnologia ou legislação, por exemplo, tratamento de não conformidades, implementação de novos recursos como: modelos, sistemas, equipamentos, entre outros. Outro aspecto importante quando o assunto é melhoria, Oliveira (2012) conta que é definir métricas para alcançar os objetivos, suas diretrizes, requisitos e suas metas. Estabelecer estes parâmetros de maneira clara é fundamental para um melhor desempenho. Mas para tal ser efetivo, o alinhamento dos processos à estratégia de negócio que é criar e avigorar o elo entre os objetivos e metas presentes nos três níveis de uma organização: estratégico, operacional e tático.

Valle (2009), explica que a identificação de processos que necessitem ser melhorados, se por acaso for verificado em mais de um processo, deve ser adotada uma avaliação e priorização, não sendo aconselhável iniciar a modelagem e análise ao mesmo tempo.

Oliveira (2012), finaliza que um processo está “otimizado” quando se atende inteiramente os requisitos fundamentais de seus clientes.

### **2.3.3. Tipos de melhorias de processo**

De acordo com Oliveira (2012 p. 26-27), as melhorias podem contém diversos tipos, seguem os com maior relevância com o presente trabalho:



- Otimização do fluxo de atividades, no que diz respeito à eliminação, realocação, divisão de atividades, isto é, que estejam ligados à eficiência.
- Melhoria de leiautes buscando equalizar a distribuição ou movimentação de pessoas, produtos, equipamentos, entre outros.
- Redução do tempo de ciclo do processo.
- Identificar e solucionar espaços que não foram resolvidos durante a etapa de mapeamento ou também porque apareceram depois.
- Desempenho das pessoas, cujo objetivo é: treinar, motivar, reduzir o volume de negócios, entre outros.
- Infraestrutura: equipamentos, instalações físicas, tecnologia.
- Melhorar o atendimento aos requisitos do cliente.

#### **2.3.4. Indicadores de desempenho**

(OLIVEIRA, 2011) define que um indicador de desempenho é o parâmetro e critério de avaliação previamente estabelecido que permite a verificação da realização, bem como da evolução da atividade ou do processo na empresa ou negócio. Hammer (2011), também explica que não ter muitos indicadores a ponto de ser rico em dados e pobre em informações, sendo assim concentrar em indicadores que de fato promovem a voz do cliente e os resultados do negócio. A perspectiva do mercado e dos clientes, que inclui os seguintes indicadores: fidelidade, conquista de novos clientes, insatisfação, satisfação, informação, imagem, valor relativo do produto ou serviço, manifestação do clientes e relacionamento.

Oliveira (2012) explica que uma melhoria só pode ser alcançada quando se sabe onde e como se chegar. Se por algum motivo o objetivo não está claro, qualquer caminho poderá ser seguido e talvez apenas a sorte poderá garantir o resultado almejado. Ele também comenta que a descoberta de uma melhoria é decorrente de uma análise em busca de uma solução para um outro tipo de problema. Para Hammer (2011), examinar os

comportamentos que seus indicadores atuais estão motivando, para determinar se eles são contrários aos resultados que está sendo almejado.

(SLACK, 2008) existem dois conjuntos de atividades para grande parte das melhorias. O primeiro é avaliar o desempenho corrente de cada processo, que depende de que forma o desempenho é medido dentro da operação. Esta atividade implica na escolha sobre os critérios de desempenho que devem ser analisados e quais as medidas detalhadas que precisam ser utilizadas para cada fator. Metas de desempenho são elegidas de diferentes formas, o *benchmarking* é uma estratégia importante para estabelecer metas de desempenho. Uma forma de medição de desempenho que é muito empregada nas organizações chamada de *Balanced Scorecard*. Por fim, o segundo conjunto de atividades é a escolha de uma meta de desempenho que seja adequada para o processo em questão.

De acordo com Oliveira (2012), a melhoria pode ser vista através de dois meios: o interno e o externo ao processo. Sendo o interno quando se é perceptível a problemas inerentes ao próprio processo que pode ser visto com alguns desvios mínimos que atendem às falhas. O externo é quando possuem as informações para que seja possível realizar uma comparação, como por exemplo, a perda de mercado. Outro aspecto importante quando o assunto são indicadores, Hammer (2011) comenta que os indicadores devem estar alinhados com o processo e não com os departamentos e certificar que os departamentos apoiam o processo. Além disso, alinhar os principais indicadores de desempenho da organização com os indicadores dos processos.

## **2.4. Simulação de processos**

Esta seção visa abordar alguns conceitos de simulação, pois é através desta técnica que será utilizada na metodologia de simulação proposta e no estudo de caso.

Para Oliveira (2012) a simulação auxilia no entendimento, análise e desenho dos processos. Através da simulação, o processo desenhado possui a capacidade de ser avaliado e por sua vez comparado. Além de fornecer estimativas quantitativas do impacto que o desenho de um processo pode ter no desempenho do processo e, assim, a decisão de qual o melhor desenho com o apoio quantitativo.

Já para Bateman (2013), a simulação é um processo de experimentação com um modelo detalhado de um sistema real, para determinar como o sistema responderá a mudanças em sua estrutura ambiente ou condições de contorno.

Freitas (2001), explica que a simulação de sistemas tende a responder questões do tipo: “O que aconteceria se? ” Neste contexto, ao analisar o estudo, estas questões podem ser respondidas sem que os sistemas sob investigação sofram qualquer excitação, pois estas análises são configuradas diretamente em um computador. A simulação, permite que estes estudos possam ser realizados em sistemas que ainda não existem, cuja tendência é obter projetos mais eficientes antes de qualquer modificação física tenha sido iniciada.

Consiste na utilização de determinadas técnicas matemáticas, empregadas em computadores, que permite imitar o funcionamento de, praticamente qualquer tipo de operação ou processo ou sistemas do mundo real (FREITAS, 2001).

Para Pradella (2012), o processo de simulação baseada em eventos inicia a partir de uma análise detalhada do processo que é desejado melhorar. Sendo assim, permite definir os requisitos, indicadores de desempenho e também exceções, que proporcionará a construção do modelo de simulação.

De acordo com Perin (1995, p. 16) a simulação de sistemas é:

Um método numérico de resolução de problemas. Consiste na observação ao longo do tempo do desempenho de um modelo que representa definido a partir do problema a ser resolvido. O modelo é usado como uma ferramenta de experimentação que, em um ambiente de tentativa e erro, permite comparar diversos cenários, cada um representando uma política de operação do sistema, uma configuração do sistema, ou uma possível solução do problema original. Dentre aquelas que produzem os melhores resultados, uma é escolhida para ser implementada no sistema real. As respostas produzidas pela técnica de simulação de sistemas são essencialmente numéricas.

Para Sakurada (2003), citado por Law e Kelton (1991), existem duas grandes classes de softwares de simulação:

- Linguagens de simulação: Conhecidos por terem uma natureza genérica, contudo com atributos diferenciados para aplicações em simulação. A principal vantagem das linguagens de simulação, é a grande flexibilidade que admite modelar sistemas de propósitos gerais. Já a desvantagem está ligada à obrigação de conhecer linguagens de programação. Outra desvantagem é o tempo levado para construção de modelos mais complexos.

- Simuladores: nesta modalidade é possível modelar sistemas específicos com pouca programação, facilitando este processo. A vantagem é que o tempo para construir um modelo é bem menor e a facilidade para utilização do sistema, em função de possuir uma interface gráfica e menus. Entretanto, a desvantagem está relacionada com a pouca flexibilidade para construção do modelo.

Segundo Chwif (2010), citado por (KELTON et al. 1991) simulação, é uma ferramenta de pesquisa operacional, ciência aplicada a resolução de problemas complexos que surgem na gestão de grandes sistemas da indústria, negócios, governo e defesa. Portanto, a simulação tem como foco a tomada de decisões por meio de modelos quantitativos.

De acordo com Oliveira (2012), as simulações são geralmente empregadas quando a complexidade do sistema modelado vai além do que os modelos estáticos ou outras técnicas conseguem representar. (FREITAS, 2001) afirma que para utilizar ferramentas de simulação, são necessários alguns conhecimentos na área de estatística, pois são técnicas essenciais não só para a construção de modelos, mas para o entendimento e validação dos resultados apresentados por estes modelos.

Na gestão de processos, Oliveira (2012) afirma que a simulação é uma forma de testar o fluxo de trabalho modelado num processo. Assim como antecipar se o processo gera os resultados ou as saídas esperadas. Uma das maiores motivações para desenvolver um modelo de simulação pelo fato de que é uma configuração de baixo custo podendo ganhar importantes conhecimentos quando os custos, riscos ou logística para manusear o sistema real seja restritivo (OLIVEIRA, 2012).

#### **2.4.1. Vantagens**

Quando existe um modelo de processos implementado, que seja capaz de ser submetido a uma simulação de mudanças potencialmente benéficas, mesmo que modo “virtual”, seguramente vai contribuir para agilizar a análise, decisão e implementação de novas mudanças, com a possibilidade de poupar tempo e recursos (OLIVEIRA, 2012).

Freitas (2001, p. 11-12), elenca algumas vantagens advindas do uso de simulação:

- Uma vez criado, o modelo pode ser utilizado em muitas oportunidades para avaliação de projetos.
- Mesmo que as entradas de dados estejam em forma de “esquemas”, a simulação permite a avaliação do sistema.
- A simulação é mais fácil de aplicar comparado a métodos analíticos.
- O estudo de simulação costuma mostrar como de fato um sistema funciona, em oposição à maneira com que um grupo pensa que ele opera.
- Permite compreender quais variáveis são mais importantes em relação à performance e como as mesmas interagem entre si e com os demais elementos do sistema;
- Identifica gargalos em sistemas, como fluxo de materiais, de informações e de produtos.
- Um modelo de simulação pode ser detalhado a quase nível real, com isso, novas políticas e procedimentos operacionais e regras de decisão podem ser avaliados sem que o sistema real seja perturbado.

#### **2.4.2. Desvantagens**

De acordo com Freitas (2001), quando se constrói modelos de simulação, são necessários treinamentos especiais. O aprendizado se dá ao longo do tempo, com a aquisição de experiência. Portanto, dois modelos de um sistema construídos por dois indivíduos terão similaridades, porém não serão iguais.

Outra dificuldade quando se utiliza a simulação segundo Freitas (2001), é de que muitas vezes os seus resultados são de difícil interpretação, pois os modelos buscam capturar a variabilidade do sistema, ou seja, pode existir dificuldades em definir quando uma observação realizada durante uma execução se deve a alguma relação relevante no sistema ou devido a processos aleatórios construídos e encapsulados no modelo.

(FREITAS, 2001), explica que a modelagem e os testes que envolvem a simulação podem consumir muitos recursos, principalmente tempo. Tentar simplificar durante a modelagem ou nos testes objetivando economizar recursos tende a levar a resultados

insatisfatórios. Em algumas aplicações, o uso de métodos analíticos, como a teoria de filas, por exemplo, pode retornar resultados incompletos, porém mais econômicos.

### **2.4.3. Aplicações para simulação**

Com base nas aplicações abaixo, o foco do estudo e uso de simulação será em sistemas de prestações de serviço direto ao público, mais especificamente em hospitais, contudo neste item são apresentadas algumas aplicações que a simulação pode ser aplicada.

Costuma-se dizer que de acordo com Prado (2014b, p.21): “[...] tudo o que pode ser descrito pode ser simulado”.

Para Freitas (2001), existem inúmeros sistemas de apoio aptos à modelagem e simulação, algumas dessas aplicações são como por exemplo:

- Sistemas de produção: Manufatura e montagem, alocação de recursos, layout, etc.
- Sistemas de transporte e estocagem: Redes de distribuição, frotas, etc.
- Sistemas computacionais: Redes de comunicação e computadores, sistemas operacionais, arquitetura de computadores, etc.).
- Sistemas administrativos (Seguradoras, financeiras, etc.).
- Sistemas de prestação de serviços diretos ao público:
  - Hospitais: De acordo com Chwif (2010, p.11), a área da saúde é um segmento cuja a simulação pode ser aplicada constantemente aplicada, como por exemplo, estudar o dimensionamento de ambulâncias, comportamento de UTI, etc.;
  - Bancos;
  - Serviços de emergência (polícia, bombeiros, por exemplo);
  - Restaurantes e cadeias de *fast-food*;
  - Serviços de assistência jurídica;
  - Entre outros;

#### 2.4.4. Características de *Softwares* de Simulação

Este tópico tem por objetivo demonstrar algumas características para um bom *software* de simulação, sendo possível utilizá-los como critérios de escolha para trabalhar com os objetivos propostos.

Segundo Prado (2014a), cada software de simulação possui uma característica básica que diferencia dos demais: a visão do mundo. Este termo quer dizer que ele consegue ver um sistema a ser simulado ou que o *software* foi concebido dessa maneira. Por consequência, a forma de como os dados são fornecidos a cada programa é diferente de um para outro, e seus relatórios também possuem relatórios diferenciados. Aqui temos alguns simuladores conhecidos no mercado: ARENA, *iThink*, Bizagi, ProModel, ARIS *Business Simulator*, *File Net*, *Simul8*, *Tibco Business Studio*, entre outros.

Conforme Chwif (2010, p.91), a utilização de um simulador, a confecção do modelo fica fácil, pois a maioria destes possuem uma interface gráfica interativa. Basta construir o modelo por meio de seus construtores básicos e interligá-los no fluxo lógico. Os elementos básicos de uma simulação são: um processo de chegada, uma fila, um processo de atendimento e uma saída. Além disso, a escolha de um programa não é fundamental, pois a simulação em geral é uma disciplina e não um pacote de *software*. Portanto as características para um bom simulador são: ter um bom custo benefício, companhia de renome que desenvolva o sistema, facilidade de uso, módulo de *run-time*, módulo para analisar os dados de entrada e os resultados, depurador, integração com outros *softwares*. Também, o simulador precisa ter a capacidade de construção de *templates*, integração de modelos, boa documentação, página na *internet* atualizada e por fim treinamento.

### 3. BIBLIOMETRIA

Conforme Beckenkamp (2015), é importante saber a quantidade e de que forma o assunto do trabalho é tratado pelos pesquisadores ao redor do mundo. Para tanto, foi realizado um levantamento bibliográfico em duas áreas diferentes para ter um comparativo entre a quantidade de publicações em diferentes áreas do conhecimento e ressaltar ainda mais a importância do presente estudo. Estas áreas são: 1) *Medicine & Health professions* 2) *Business, management and accounting*.

Dentre essas duas áreas de conhecimento, fez-se três buscas diferentes, que são: 1) *Health Professions & Hospital* 2) *Process Improvement & Simulation* 3) *Health Services & Simulation*. A base de dados utilizada na pesquisa bibliométrica foi a *Scopus* inserida do portal da Capes.

De acordo com Guedes (2005), a Bibliometria é:

Uma ferramenta estatística que permite mapear e gerar diferentes indicadores de tratamento e gestão da informação e do conhecimento, especialmente em sistemas de informação e de comunicação científicos e tecnológicos, e de produtividade, necessários ao planejamento, avaliação e gestão da ciência e da tecnologia, de uma determinada comunidade científica ou país. Também um instrumento quantitativo, que permite minimizar a subjetividade inerente à indexação e recuperação das informações, produzindo conhecimento, em determinada área de assunto. Em última análise ela contribui para tomadas de decisão na gestão da informação e do conhecimento, uma vez que auxilia na organização e sistematização de informações científicas e tecnológicas.

Segundo Scopus (2017), é o maior banco dados de abstração de literatura revisada por pares, que indexa: revistas científicas, livros, trabalhos de conferência. Dispõe de funcionalidades para apoio à análise de resultados, como identificação de autores e suas filiações análise de citações. Além disso, a *Scopus* abrange as áreas de Ciências Biológicas, da Saúde, Físicas e sociais.

Nos tópicos a seguir, serão apresentadas as pesquisas feitas bem como os seus respectivos resultados, com os termos combinados, observando as suas diferenças. O período de análise é de 2007 a 2017 com alguns filtros utilizados que são descritas em cada abordagem.

#### 3.1. *Health Professions & Hospital*

Fez-se a pesquisa utilizando uma palavra-chave para duas áreas de conhecimento distintas: 1) *Medicine & health professions* 2) *Business, Management and Accounting*. De acordo com a tabela 1, temos os filtros que foram utilizados na pesquisa:



**Tabela 1 - Configuração da pesquisa**

<b>Palavra-chave:</b>	<b>"Health professions" AND "Hospital"</b>	
Área da pesquisa:	<i>Medicine &amp; health professions</i>	<i>"Business, Management and Accounting"</i>
Anos de publicação:	2007 a 2017	
Tipo de documento:	Artigo	
Quantidade:	558	28

Fonte: <<http://www.periodicos.capes.gov.br/>>. Acesso em 12/05/2017

Apenas alterando a área de conhecimento, temos uma diferença muito significativa de artigos que envolvem a mesma palavra-chave, portanto na área de *Business, Management and Accounting* contém apenas 5% do que foi publicado na área de *Medicine & health professions*, uma diferença de 530 artigos em 10 anos. Na tabela 2, seguem as distribuições ao longo dos últimos 10 anos de acordo com as áreas de pesquisas abordados:

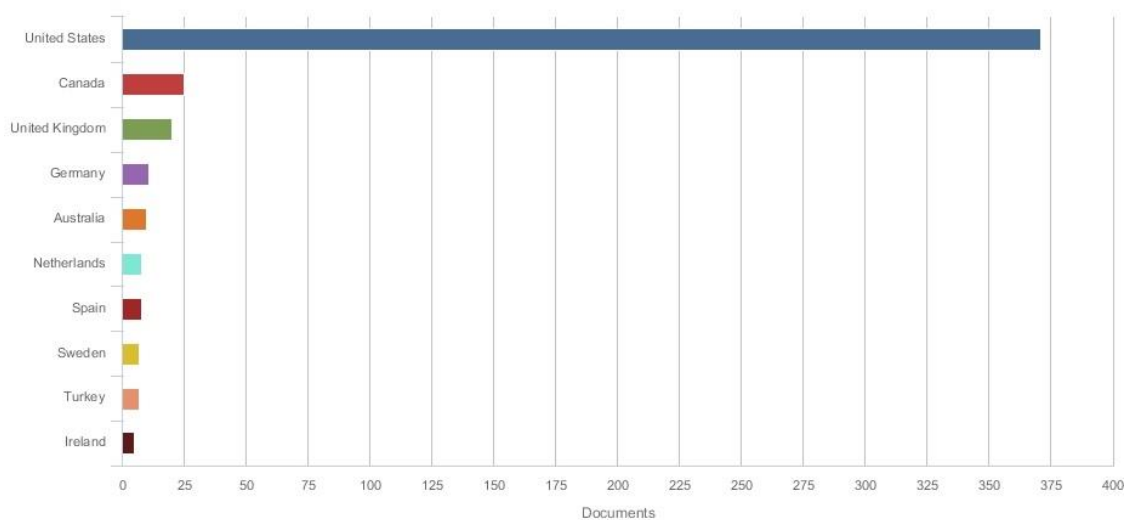
**Tabela 2 - Publicações por ano de acordo com a área de pesquisa**

<b>Área de pesquisa:</b>	<b>"Medicine &amp; health professions"</b>	<b>"Business, Management and Accounting"</b>
<i>Ano:</i>	Quantidade de publicações:	
<i>2017</i>	12	4
<i>2016</i>	64	4
<i>2015</i>	69	4
<i>2014</i>	86	1
<i>2013</i>	68	1
<i>2012</i>	56	6
<i>2011</i>	59	2
<i>2010</i>	47	2
<i>2009</i>	48	2
<i>2008</i>	21	2
<i>2007</i>	28	2

Fonte: <<http://www.periodicos.capes.gov.br/>>. Acesso em 12/05/2017

Quando o a área de pesquisa é: *Medicine & Health Professions*, o Brasil aparece em 12º lugar com 4 artigos publicados, em primeiro lugar os Estados Unidos com 371 artigos publicados, em segundo lugar, o Canadá com 89 publicações, conforme a figura 3 abaixo:

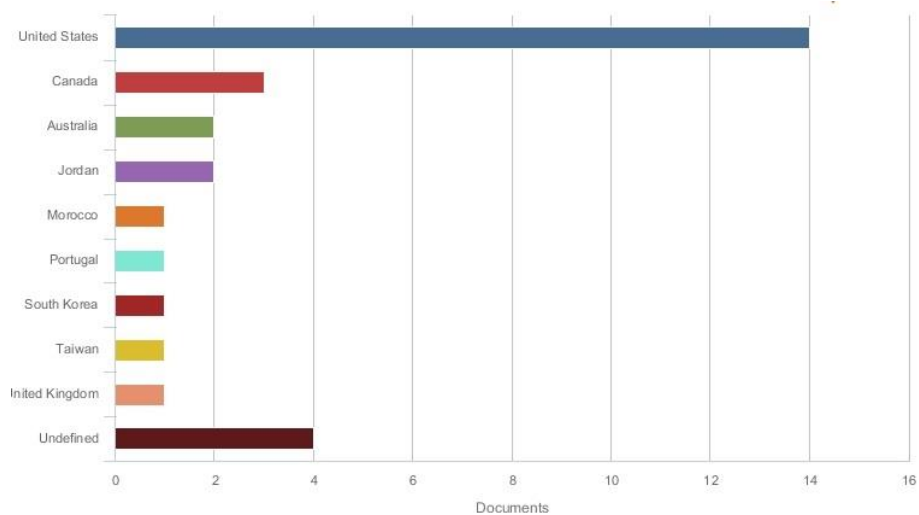
**Figura 3 - Publicações por país na área de conhecimento: “*Medicine & Health Professions*”**



Fonte: <<http://www.periodicos.capes.gov.br/>>. Acesso em 12/05/2017

Na figura 4, quando a área de pesquisa é: *Business, Management and Accounting*, o território com maiores publicações é os Estados Unidos, com 14 artigos. O Brasil não aparece com nenhum artigo neste tópico e em segundo lugar, aparece o Canadá com 5 artigos publicados.

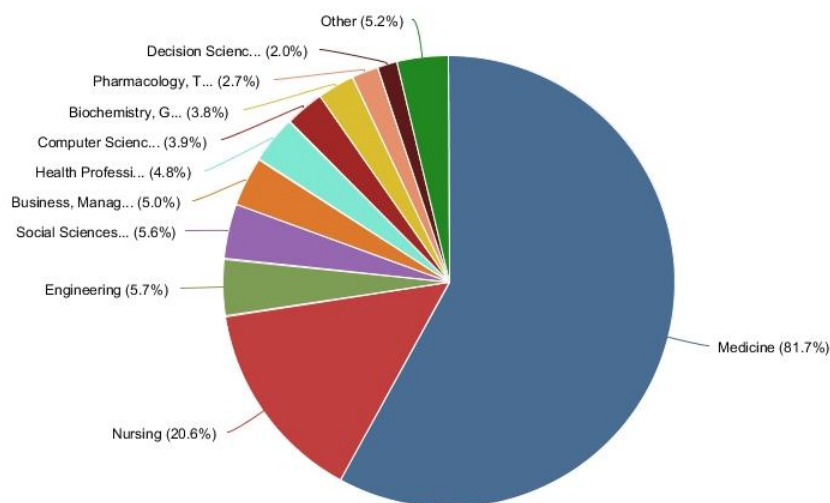
**Figura 4 – Publicações por país na área de conhecimento: “*Business, Management and Accounting*”**



Fonte: <<http://www.periodicos.capes.gov.br/>>. Acesso em 12/05/2017

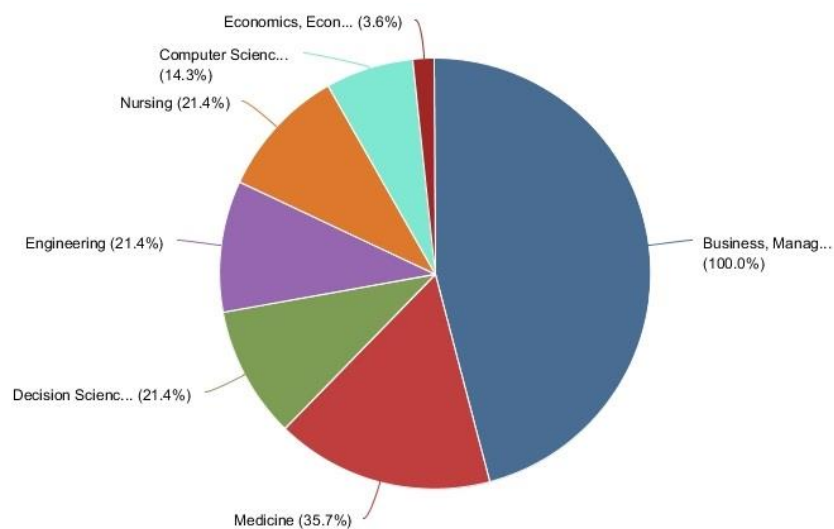
O primeiro termo foi utilizado na área de medicina e profissões de saúde, sendo assim na imagem 24 que segue, temos que 81,7% destes artigos estão relacionados à medicina e apenas 5% estão na área de negócios, gestão e finanças, conforme a figura 5:

**Figura 5 - Resultados por área “Medicine & Health Professions”**



Fonte: <<http://www.periodicos.capes.gov.br/>>. Acesso em 12/05/2017

**Figura 6 - Resultados por área “Business, Management and Accounting”**



Fonte: <<http://www.periodicos.capes.gov.br/>>. Acesso em 12/05/2017

Na figura 6, acima, temos os resultados na área de negócio, gestão e finanças, sendo que 100% dos 28 artigos encontrados, estão na sua devida área e 35,7% estão relacionadas à medicina.

### 3.2. Process Improvement & Simulation

Dando continuidade à pesquisa na base da *Scopus*, agora levando em consideração a palavra-chave: *Process Improvement & Simulation*, nas áreas de medicina e profissões de

saúde e negócios, gestão e finanças. Na tabela 3, seguem os resultados de artigos encontrados e os filtros utilizados para a respectiva pesquisa:

**Tabela 3 - Configuração da pesquisa**

<b>Palavra-chave:</b>	<b><i>“Process Improvement” AND “Simulation”</i></b>	
Área da pesquisa:	<i>Medicine &amp; health professions</i>	<i>“Business, Management and Accounting”</i>
Anos de publicação:	2007 a 2017	
Tipo de documento:	Artigo	
Quantidade:	35	39

Fonte: <<http://www.periodicos.capes.gov.br/>>. Acesso em 12/05/2017

Conforme a tabela 4, nota-se que o número de publicações é muito próximo quando comparada entre as duas áreas de conhecimento. Visto que em 2016, tiveram 7 publicações em negócios, gestão e finanças. Na área de medicina e profissões de saúde, de 2014 a 2016, teve 5 publicações em cada ano durante este intervalo.

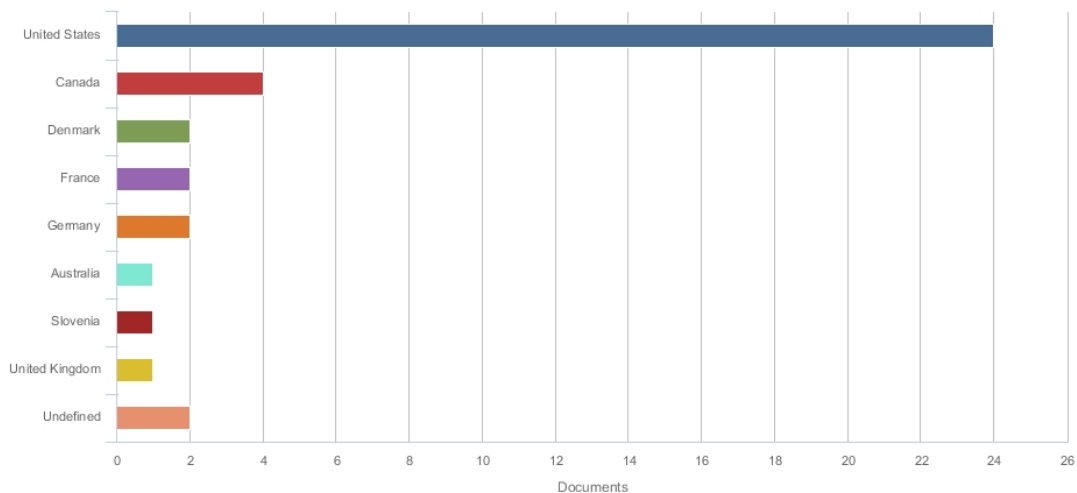
**Tabela 4 - Publicações por ano de acordo com a área de pesquisa**

<b>Área de pesquisa:</b>	<b><i>Medicine &amp; health professions</i></b>	<b><i>“Business, Management and Accounting”</i></b>
<i>Ano:</i>	Quantidade de publicações:	
<i>2017</i>	1	2
<i>2016</i>	5	7
<i>2015</i>	5	6
<i>2014</i>	5	5
<i>2013</i>	4	1
<i>2012</i>	2	2
<i>2011</i>	4	2
<i>2010</i>	3	2
<i>2009</i>	3	4
<i>2008</i>	1	5
<i>2007</i>	2	3

Fonte: <<http://www.periodicos.capes.gov.br/>>. Acesso em 12/05/2017

Conforme a figura 7, novamente os Estados Unidos lideram os estudos na área de *Medicine & Health Professions*, com 24 artigos e em segundo lugar o Canadá com 4 publicações de artigos. O Brasil não aparece nos países listados nesta busca.

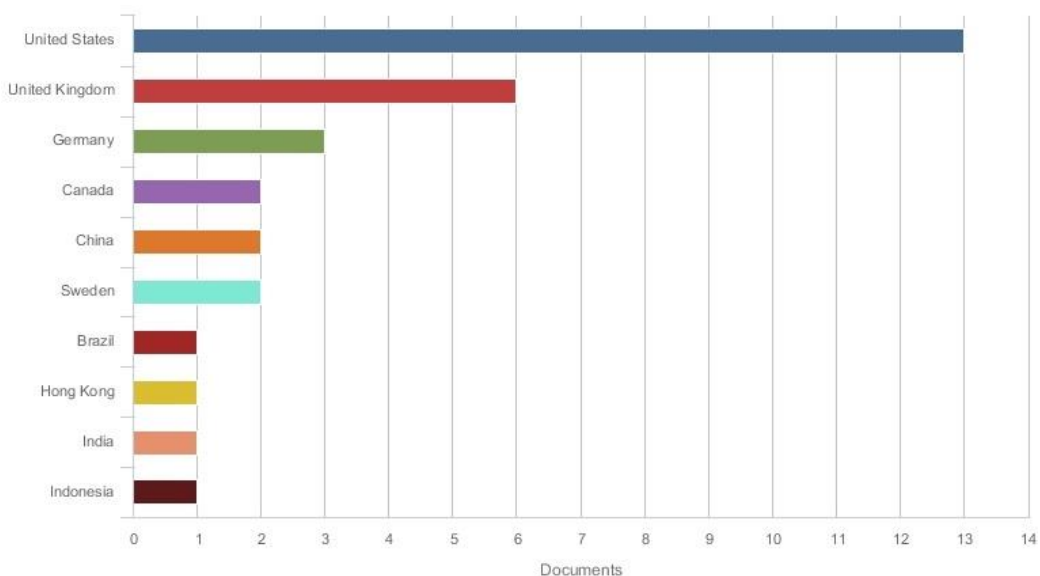
**Figura 7 - Publicações por país na área de conhecimento: “Medicine & Health Professions”**



Fonte: <<http://www.periodiocos.capes.gov.br/>>. Acesso em 12/05/2017

Na figura 8 abaixo, temos mais uma vez os Estados Unidos como país com maior número de publicações, neste caso, utilizando a palavra-chave “*Process Improvement and Simulation*” na área de conhecimento de negócios, gestão e finanças. O Brasil aparece entre os dez primeiros da lista em 7º lugar com um artigo publicado no período de dez anos.

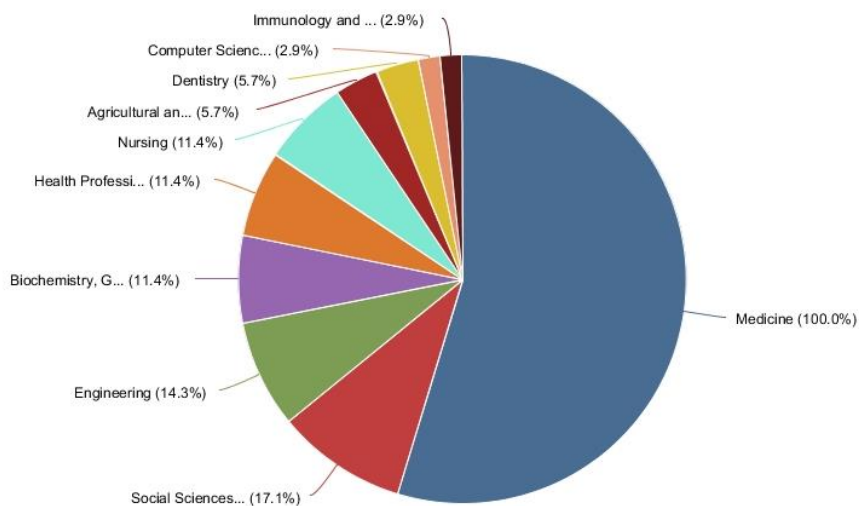
**Figura 8- Publicações por país na área de conhecimento: “Business, Management and Accounting”**



Fonte: <<http://www.periodiocos.capes.gov.br/>>. Acesso em 12/05/2017

Na figura 9, artigos localizados estão em 100% na área da medicina e não há registros de artigos na área de negócios, gestão e finanças.

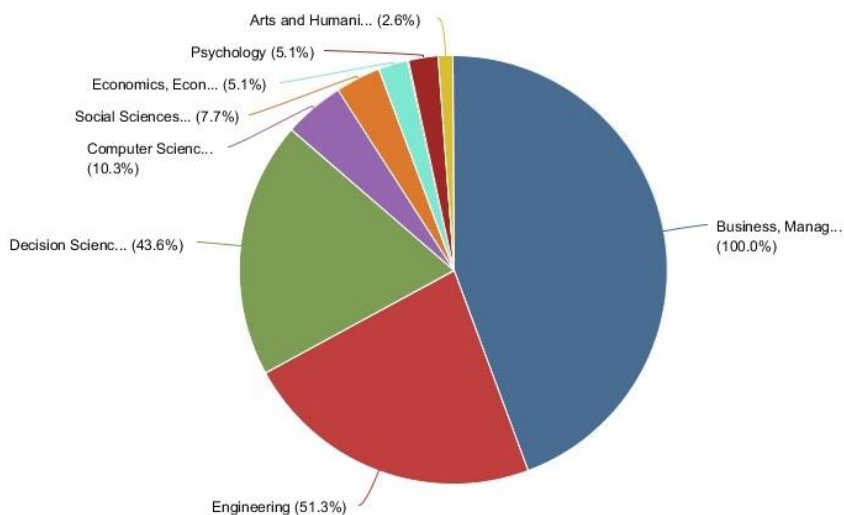
**Figura 9 - Resultados por área “Medicine & Health Professions”**



Fonte: <<http://www.periodicos.capes.gov.br/>>. Acesso em 12/05/2017

Na figura 10, os artigos encontrados estão 100% na área de negócios, gestão e finanças, contudo não foi localizado nenhum registro da área de medicina e profissões de saúde.

**Figura 10 – Resultados por área “Business, Management and Accounting”**



Fonte: <<http://www.periodicos.capes.gov.br/>>. Acesso em 12/05/2017

### 3.3. Health Services & Simulation

Chegamos ao último termo a ser pesquisado na base da *Scopus*, tendo por objetivo localizar artigos cuja a palavra chave é: serviços de saúde juntamente com simulação. Nesta busca também vai utilizar a busca nas áreas de medicina e profissões de saúde e na área de negócios, gestão e finanças. Na tabela 5, segue a lista de filtros usada na pesquisa:

**Tabela 5 - Configuração da pesquisa**

<b>Palavra-chave:</b>	<b>“Health Services” AND “Simulation”</b>	
Área da pesquisa:	<i>“Medicine &amp; health professions”</i>	<i>“Business, Management and Accounting”</i>
Anos de publicação:	2007 a 2017	
Tipo de documento:	Artigo	
Quantidade:	1.663	64

Fonte: <<http://www.periodicos.capes.gov.br/>>. Acesso em 12/05/2017

Como se pode analisar na tabela 6 acima, a quantidade de publicações na área da medicina e profissões de saúde é bem superior quando comparada na área de negócios, gestão e finanças. Na tabela 24, temos a distribuição dos últimos dez anos de artigos em suas respectivas áreas.

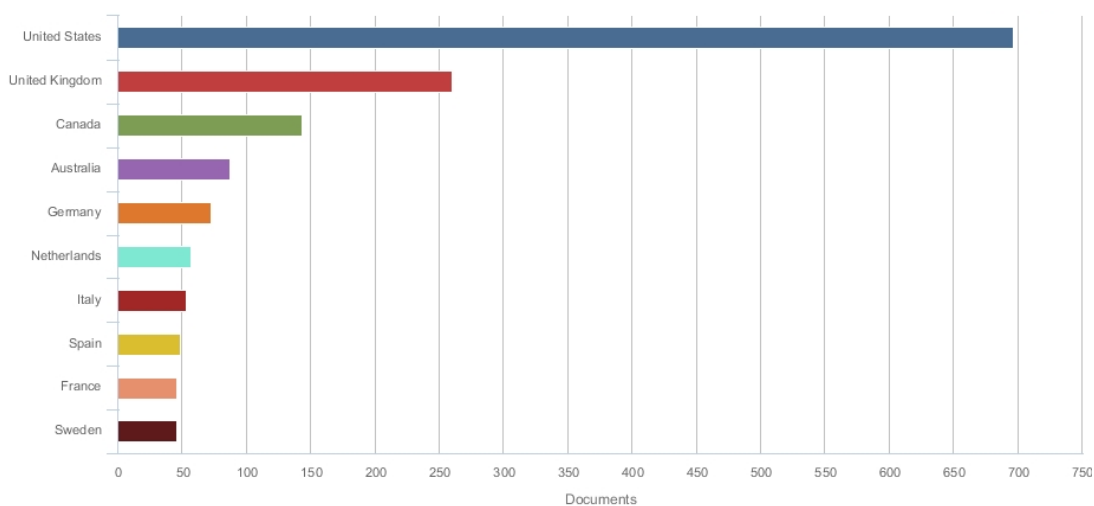
**Tabela 6 - Publicações por ano de acordo com a área de pesquisa**

<b>Área de pesquisa:</b>	<b>“Medicine &amp; health professions”</b>	<b>“Business, Management and Accounting”</b>
<i>Ano:</i>	Quantidade de publicações:	
<i>2017</i>	26	3
<i>2016</i>	128	5
<i>2015</i>	261	7
<i>2014</i>	231	6
<i>2013</i>	168	8
<i>2012</i>	176	8
<i>2011</i>	169	7
<i>2010</i>	146	8
<i>2009</i>	133	5
<i>2008</i>	106	4
<i>2007</i>	119	3

Fonte: <<http://www.periodicos.capes.gov.br/>>. Acesso em 12/05/2017

Quando a área do conhecimento estudada é: *Medicine & Health Professions*, os Estados Unidos lideram novamente e é um dos países que mais publica artigos, com um total de 697, em segundo lugar, o Reino Unido com 260 publicações. Na figura 11 temos o gráfico, o Brasil com 26 publicações está na 14ª posição.

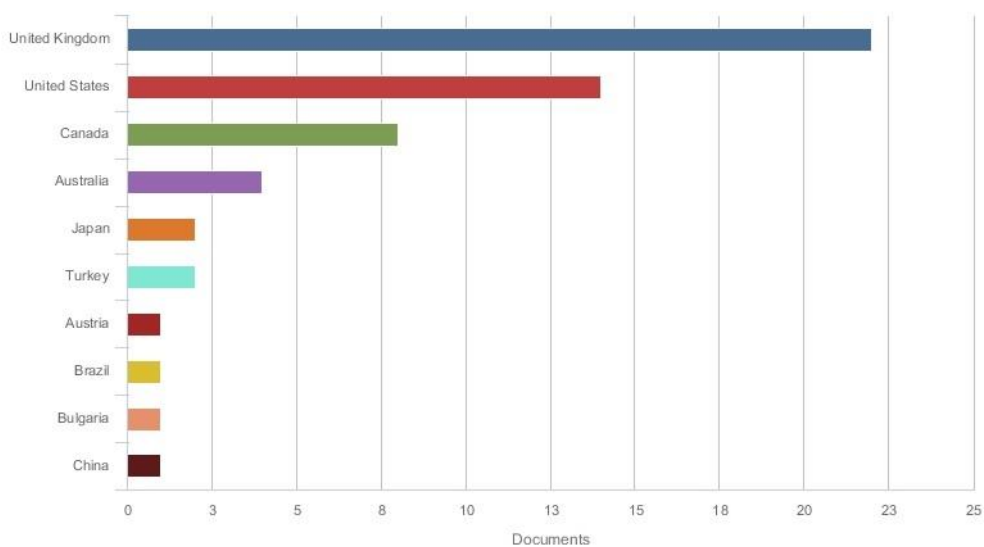
**Figura 11 - Publicações por ano de acordo com a área de pesquisa “Medicine & Health Professions”**



Fonte: <<http://www.periodicos.capes.gov.br/>>. Acesso em 12/05/2017

Na figura 12 que está abaixo, temos a distribuição por território das buscas pela área de negócios, gestão e finanças. Nesta pesquisa o líder em artigos é o Reino Unido com 22 publicações, e em segundo lugar, os Estados Unidos com 14 publicações. O Brasil aparece em 8º lugar no *ranking* com uma publicação.

**Figura 12 - Publicações por país na área de conhecimento: “Business, Management and Accounting”**

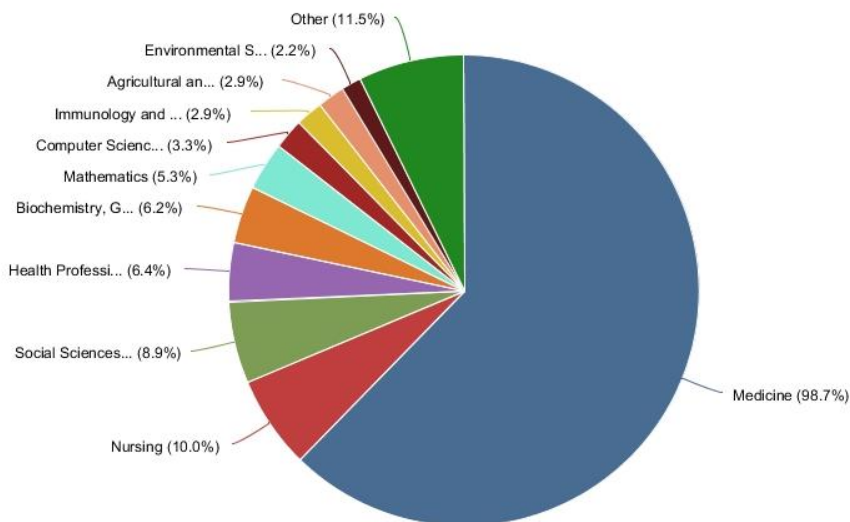


Fonte: <<http://www.periodicos.capes.gov.br/>>. Acesso em 12/05/2017



Na figura 13 localizada abaixo, na área de medicina e profissões de saúde, a área de medicina corresponde a 98,7% dos 1.663 artigos encontrados. Neste gráfico não constam artigos na área de negócios, gestão e finanças.

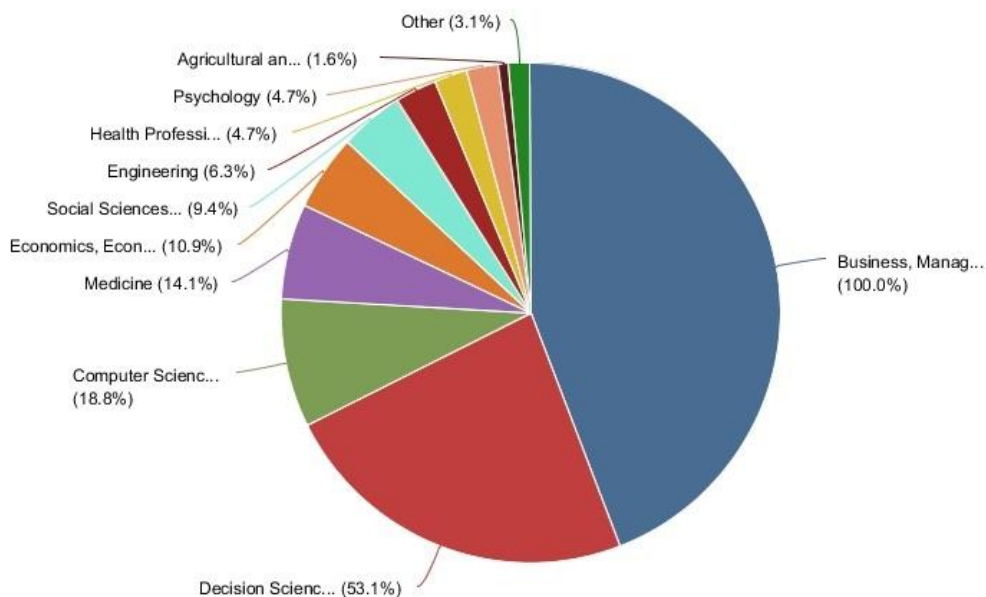
**Figura 13 - Resultados por área “Medicine & Health Professions”**



Fonte: <<http://www.periodiocos.capes.gov.br/>>. Acesso em 12/05/2017

Na figura 14 abaixo, temos os resultados para a área de negócios, gestão e finanças, sendo que 100% dos artigos encontrados estão em sua respectiva área, entretanto, a área de medicina aparece com 14,1% deste rol de artigos bem como profissões da saúde com 4,7%.

**Figura 14 - Resultados por área “Business, Management and Accounting”**



Fonte: <<http://www.periodiocos.capes.gov.br/>>. Acesso em 12/05/2017

De acordo com os levantamentos bibliográficos realizados neste presente trabalho, fica bem claro que existe a necessidade de ampliar os estudos no que diz respeito à simulação aplicada em ambientes hospitalares e serviços de atendimento em saúde. Também que grande parte dos estudos se concentram em países desenvolvidos como Estados Unidos e Reino Unido. Ao contrário destes países, o Brasil tem graves problemas de recursos quando o assunto é saúde, este estudo bibliométrico conclui que existem muitas oportunidades para melhorar os processos nos mais diversificados setores que envolvam de alguma forma a saúde e a medicina através da simulação computacional. Pois para Beckenkamp (2015), aplicar a simulação em processos de negócio é uma maneira de melhoria, principalmente quando existem questões que envolvam risco e custo.

## **4. TRABALHOS RELACIONADOS**

Neste capítulo serão apresentados alguns artigos que possuem afinidade com o que está sendo proposto, contudo, cada trabalho contempla pelo menos uma parte do que está sendo desenvolvido, pois cada um deles com a sua devida relevância e contribuiu para a construção do presente estudo.

O primeiro escolhido se assemelha em relação ao estudo de caso. Pois nele também é aplicado em ambiente hospitalar cujo objetivo é modelar e simular o fluxo de pacientes de uma clínica médica a fim de obter uma melhora no processo de atendimento.

O segundo possui relação quanto ao ambiente de aplicação, isto é, em ambiente hospitalar em que são mapeados processos diferentes do trabalho relacionado anterior e do presente estudo. O foco deste está na localização de indicadores de desempenho que seja possível realizar o redesenho do processo.

Por fim o terceiro, possui relação ao presente trabalho no que diz respeito ao *software* de simulação, que este artigo proporcionou a escolha do ARENA como ferramenta de simulação empregada no estudo de caso. O artigo dá uma visão geral sobre dois *softwares* de simulação, após é realizado um comparativo das suas funcionalidades a partir de uma aplicação de loja de serviços. Por fim são dadas algumas considerações finais sobre os dois simuladores.

### **4.1. Modelagem e simulação do fluxo de pacientes em uma Clínica médica (2016)**

Neste trabalho relacionado, o objetivo foi trabalhar com a redução do tempo de espera de pacientes. Para Sanches (2016), a resolução de problemas no setor da saúde, especialmente em serviços que lidam com um intenso fluxo de pacientes é de grande importância. Além disso, a redução do tempo de espera tem sido um dos benefícios mais comuns que são relatados em grande parte das publicações.

De acordo com Sanches (2016), o estudo foi efetivado com uma pesquisa de campo em que realizado o mapeamento do processo de entrada do paciente, ou seja, entrevistas informais com os *stakeholders* do processo, além da identificação de diferentes fluxos que os pacientes podem passar desde a sua entrada até a devida saída. Também foram

identificadas as diversas atividades e recursos do processo, como por exemplo: tempo de atendimento das secretárias, registro de chegada de pacientes, liberação para exames, tempos de atendimento médicos, tempo de duração de chamadas telefônicas, entre outros.

Após a coleta de dados, os autores utilizaram o *software* EasyFit 5.6 para localizar a distribuição de probabilidade para cada atividade e também o *software* Goodness-of-fit, sistema de análise que mede a qualidade do ajuste. Com os dados e estatísticas das atividades estipuladas, serviram de entrada para a simulação. O simulador utilizado foi um *add-in* do Microsoft Office Visio, denominado *Process Simulator*. Antes do início da simulação, alguns problemas inerentes do processo foram identificados, como por exemplo:

- Longo tempo de espera dos pacientes afeta diretamente na qualidade dos serviços.
- O atendimento é realizado com o primeiro que chegar é o primeiro a ser atendido, por isso alguns pacientes chegam entre 8 e 9 horas da manhã.
- O atendimento médico só inicia às 10 horas da manhã.
- Elevado tempo de espera para os testes de alergia, que leva em torno de 15 minutos para reagir na pele do paciente e após o teste o médico deve avaliar novamente o paciente.
- Alto índice de chamadas telefônicas em busca de informações sobre horário de atendimento e localização.

O projeto de simulação foi implementado com base nos fluxos de pacientes e de acordo com as atividades da clínica. Portanto, o paciente pode dar entrada na clínica para vacinação, consulta ou retorno. Com isso, o processo de atendimento foi mapeado com o estado atual e através dos resultados obtidos, de acordo com o problema de tempo de permanência dos pacientes na clínica, os autores propuseram os seguintes cenários de melhoria:

- Cenário 1: Modificação no horário de atendimento. Uma vez que o atendimento médico se inicia apenas às 10 horas, a proposta aqui é que a clínica abra 1 hora mais tarde, ou seja, às 9 horas.

- Cenário 2: Alterar ordem do teste alérgico. O objetivo desta mudança foi o de aproveitar o tempo de espera dos pacientes pela consulta com o médico para a realização dos testes alérgicos.
- Cenário 3: Combinação dos cenários anteriores. A ideia aqui é modificar o horário e, também, antecipar o teste alérgico.

De acordo com Sanches (2016), a proposta de melhoria, reduziu cerca de 60% no tempo em que os pacientes permanecem na clínica, além disso, foi possível prever por meio de simulação qual seria o cenário mais apropriado para a melhoria do serviço em questão, sem a necessidade de alterar fisicamente as mudanças no processo.

#### **4.2. Gerenciamento de processos: estudo em uma organização hospitalar Catarinense (2015)**

Este artigo também possui relação com presente trabalho. O mesmo trabalha diretamente no gerenciamento de processos, cujo objetivo é trabalhar para reduzir custos e da mesma forma melhorar o desempenho de uma organização hospitalar.

De acordo com o estudo de Gasparetto (2015), o processo que foi desenhado está no contexto no que diz respeito ao faturamento desta organização. Foi elaborado um fluxograma do processo, identificando as rupturas do mesmo, partindo então para o redesenho. A partir do redesenho, foram sugeridos alguns indicadores de desempenho para monitorar os aspectos encontrados nas rupturas do processo de faturamento.

A premissa inicial deste trabalho é de que as organizações que a melhoria dos processos contribui para reduzir custos, tempo de resposta ao cliente e também aumentar a qualidade e por fim, a satisfação de quem consome este serviço (GASPARETTO, 2015).

O trabalho de Gasparetto (2015), fez um levantamento bibliográfico em temas como por exemplo: Toda a parte conceitual de processos, explicando a diferença entre os processos verticais e horizontais, dando ênfase na melhoria os fluxos necessitam estar “horizontalizados”. Outro ponto destacado no artigo é que os resultados produzidos busquem a satisfação dos clientes, melhorando as atividades que são executadas e gerando valor nestas atividades.

O trabalho também abrange o gerenciamento de processos, utilizando BPM e APE (aperfeiçoamento de processos empresariais), cujo método possui cinco fases que são demonstradas na figura 15, abaixo:

**Figura 15 - As cinco fases do APE**



Fonte: Adaptado de Gasparetto (2015)

Gasparetto (2015), explica que outro aspecto tratado neste trabalho, é que cada processo necessita possuir um dono, ou seja, um responsável pelas atividades do processo e pelas melhorias. Também pelo fato de que grande dos processos não contém nome, cuja as pessoas estão habituadas a pensar em setores isolados e não através do processo com o qual estão envolvidos e que se relaciona, com os propósitos globais da organização.

Na sequência do trabalho, após o mapeamento dos processos, a empresa consegue visualizar os processos que não são necessários para num futuro atender um novo cenário, e daí é possível o redesenho. Os indicadores de desempenho, podem ser utilizados para a implementação das melhorias no processo que foi mapeado e que apresenta problemas. Além disso, os indicadores de desempenho não podem ser um esforço isolado de apenas um departamento, portanto, é necessário que seja interdepartamental, caso contrário o trabalho trará poucos benefícios.

Da mesma forma com que o trabalho de conclusão está levantando as informações para o mapeamento do processo, este trabalho relacionado também faz uso de pesquisa de campo com os responsáveis pelos setores de recepção A, recepção B, emergência, tesouraria, unidades de internação, autorização, auditoria e faturamento. A partir daí o processo foi desenhado e identificado os problemas que levaram ao redesenho.

No desenho do processo não foi utilizado BPMN, e sim o padrão ANSI (*American National Standards Institute*) de fluxograma, que foram identificadas as principais atividades relacionados ao processo de faturamento e algumas falhas.

Na fase de redesenho foram alterados seis pontos identificados com falhas, além disso o estudo apontou que as principais atividades necessitam estar documentados no sistema

ERP (*Enterprise Resource Planing*) usado no hospital, garantindo assim que todos os funcionários executem da mesma forma o processo. De acordo com Gasparetto (2015), os funcionários precisam conhecer melhor o processo e entender as atividades, pois o não cumprimento das mesmas geram retrabalho e prejuízos para o hospital. O estudo aponta que o aperfeiçoamento deve ser contínuo de modo que as metas auxiliem no controle do processo a longo prazo e que tragam um retorno suficiente para que as falhas sejam suprimidas.

Ao final do estudo Gasparetto (2015), afirma que no hospital que foi pesquisado, foi observado inúmeras falhas inerentes ao processo de faturamento, gerando atrasos em inúmeras etapas e no recebimento de dinheiro, tendo um impacto negativo na saúde financeira do hospital. Os problemas geram retrabalho em muitas etapas, aumentando os custos, insatisfação e motivação dos funcionários. O redesenho que foi proposto permitiria a atenuação de retrabalho, de custos e de tempo durante as etapas, pois com o redesenho é possível melhorar o recebimento dos recursos financeiros dos atendimentos prestados ao paciente. Porém, os indicadores de desempenho que foram propostos, não foram implantados, nem as melhorias nos indicadores. Gasparetto (2015), explica que existem algumas limitações no estudo, pelo fato que foi trabalho apenas em um processo e em apenas uma organização. Sendo assim, existem recomendações para que o estudo seja aplicado em outros hospitais e nos processos de produção de serviços focando no mesmo objetivo que é a eliminação de retrabalho, demoras e procedimentos supérfluos e que não são eficientes.

#### **4.3. Estudo comparativo de software de simulação de eventos discretos aplicados na modelagem de um exemplo de Loja de Serviços**

Este trabalho também possui uma relação no que diz respeito a *softwares* de simulação, que será empregado um sistema neste contexto para a ser utilizado como ferramenta no presente trabalho de conclusão, mais precisamente no estudo de caso. Porém, este artigo relacionado foca exclusivamente em sistemas de simulação e um comparativo entre eles, aplicando em um determinado segmento de serviço.

Para Sakurada (2003), a simulação pode ser definida como uma ferramenta que serve de apoio a tomada de decisão, através de modelos que podem reproduzir um sistema em

estudo e resolver problemas, por exemplo, que uma solução analítica não consegue resolver. Com o estudo de Sakurada (2003), os dois softwares de simulação analisados são: ARENA 5.0 e o ProModel versão 4.22 e ambos são utilizados em larga escala no mercado, aplicados na simulação de eventos discretos em sistemas de operações de serviços, que podem ser caracterizados como uma loja de serviços.

Quando se faz uso de simulação de eventos discretos, Sakurada (2003), explica que abrange um estudo de modelos de simulação cujas variáveis mudam de estado instantaneamente em pontos específicos de tempo, em contrapartida aos modelos contínuos, na qual as variáveis sofrem alteração de estado continuamente em decorrência do tempo. Outro aspecto ressaltado neste estudo é que poucos sistemas são capazes de serem totalmente discretos ou totalmente contínuos.

Segundo Sakurada (2003), o *software* ARENA, oferece uma modelagem denominada de baixo nível para usuários experientes, ou para aqueles que preferem ter o controle total da modelagem. Modelar neste nível é análoga à modelagem em linguagem SIMAN, porém quem modela não necessita conhecer a linguagem SIMAN na construção do modelo.

Já o simulador ProModel, contém especificações voltadas para a manufatura, permite aplicações em muitas áreas, como por exemplo, serviços. Sakurada (2003), conta que a capacidade de construção de lógicas complexas o torna muito flexível. Além disso, apresenta ótimos recursos de análise estatística, interface amigável e permite considerar paradas baseadas em calendário, turnos de trabalho e múltiplas replicações de simulação. Sakurada (2003), após apresentar os dois *softwares* de simulação com os principais comandos e funcionalidades, são apresentados conceitos como sistemas de operações de serviços, pois quando se produz um serviço, o processo não só cria o produto como entrega ao cliente. Existem três tipos de serviços:

- Serviços profissionais, que são responsáveis pela grande participação do cliente no processo de prestação de serviço. As tarefas precisam de alta qualificação e baixa repetição.
- Serviços de massa, a especificação do serviço é realizada antes do cliente ingressar no processo. É possível padronizar o serviço conforme pesquisas sobre o que o cliente espera. As divisões das tarefas podem atender a demanda em grande escala, substituindo recursos humanos por equipamentos.



- Loja de serviços, é a mescla de serviços profissionais e serviços de massa. Neste item, diversos sistemas de serviços encontrados em negócios como por exemplo, hotéis, restaurantes e hospitais, o último como sendo o serviço que será tratado no presente trabalho de conclusão.

O modelo de simulação adotado para comparar os dois *softwares* foi a operação de um serviço de fotocópias, classificado com uma loja de serviços. Oferece alguns serviços para o cliente como: redução, ampliação, reprodução em transparências, cópias coloridas, encadernação em espiral, entre outros. Essa loja atende 200 clientes diariamente. Os objetivos que direcionam o processo de modelagem estão relacionados com a análise da capacidade dos equipamentos e alocação do quadro de funcionários do estabelecimento (SAKURADA, 2003).

Na sequência do trabalho, Sakurada (2003), explicou o processo de tradução de simulação para cada software e seus principais conceitos como: elementos de modelagem, atributos, filas, atividades e movimentações. Na tabela 7, temos um quadro comparativo dos modelos traduzidos para os *softwares* de simulação.

**Tabela 7 - Quadro comparativo de softwares de simulação: ARENA e ProModel**

Simulador (Fabricante)		Arena 5.0 (Rockwell Software)	ProModel 4.22 (ProModel Corporation)
Foco inicial de Aplicação		Manufatura; Serviços; Negócios; Call-Center; Logística	Manufatura
Típicas Aplicações		Manufatura; Serviços; Cadeia de Suprimentos; Logística; <i>Call-Center</i> ; Treinamento; Armazenagem	Manufatura; Cadeia de Suprimentos; Movimentação e Armazenagem; Análise Discreta de Fluxo de Materiais
Tradução do Modelo	Elementos de Modelagem	Módulos de alto nível: 1) Painel Básico de Processos; 2) Painel Avançado de Processos; 3) Painel de Transferência Avançada	1) <i>Locations</i> , 2) <i>Resources</i> , 3) <i>Entities</i> , 4) <i>PathNetworks</i>
	Atributos	Módulo: <i>Assign (Attributes)</i>	<i>Attributes</i>
	Filas	Módulos: <i>Process, Queue</i>	<i>Locations (conveyor/queues)</i>
	Eventos	Módulo: <i>Create</i>	<i>Arrivals</i>
	Atividades	Módulo: <i>Process</i> (definição de tempos de processamento, associação de recursos, regras)	<i>Processing: Process (Operation: onde são definidas as lógicas, comandos, duração da atividade)</i>
	Movimentações	Módulos: <i>Route - Station; Decide</i>	<i>Processing: Routing (Destination)</i>
	Relógio	<i>Run Setup</i>	<i>Simulation Options</i>
Ferramentas de Suporte ao Processo de Modelagem	Modelagem Gráfica	<i>Darg-and-drop</i> ; blocos	<i>Drag-and-drop; locations</i>
	Verificação de Modelos	<i>Debugger</i> com levantamento de possíveis causas do problema	<i>Debugger</i> ; Rastreamento
	Ajuste Estatístico de dados de entrada	<i>Input Analyser</i>	<i>Stat-fit</i>
	Análise Estatística de dados de saída	<i>Output Analyser</i>	<i>Output Results</i>
Animação	<i>Templates reutilizáveis</i>	<i>Submodels; Copy-Paste</i>	<i>Submodels; Merge submodels</i>
	Recursos de Animação	Edição de Imagem; Importação	Edição de Imagem; Importação
	Visualização em Tempo Real	<i>Real-time simulation</i> ; comunicação com sistemas externos	Não dispõe desse recurso

Fonte: Adaptado de Sakurada (2003)

Nas considerações finais deste trabalho relacionado, Sakurada (2003), afirma que os *softwares* de simulação possuem recursos para modelar sistemas de operações do tipo de loja de serviços. Apesar do ProModel ter sido desenvolvido para a manufatura, a sua flexibilidade permite que sejam modelados diferentes sistemas de operação. O tempo para construir os modelos de ambos sistemas foi considerado similar, não sendo necessária utilização de linguagem de baixo nível, no caso do ARENA, pelo fato que os módulos de alto nível foram suficientes para o modelo construído. No ProModel, os comandos que são utilizados na definição das operações são de rápida modelagem por meio da ferramenta *Logic Builder*, que auxilia a programação e a diminuição de erros de lógica. Por fim ambos *softwares* possuem o mesmo potencial, no ARENA está mais apropriado aos que preferem utilizar fluxogramas na representação dos sistemas. Entretanto o ProModel contém uma modelagem gráfica muito simplificada, ideal para quem possui pouca experiência em programação e para quem desenvolve a tradução sobre plantas do sistema real.

## **5. DESENVOLVIMENTO DA PROPOSTA**

Ao longo do estudo, dos conceitos e dos objetivos indicados neste trabalho, este capítulo contém o desenvolvimento da metodologia para simulação e o estudo de caso proposto. Este capítulo é dividido em duas partes:

A primeira parte, trabalha-se a questão do objetivo geral, que é propor uma metodologia de simulação que possa ser aplicada de forma eficiente principalmente em ambiente hospitalar. A segunda parte, a fim de testar e avaliar o processo de simulação, seguindo a metodologia proposta que neste contexto é entendida como um dos objetivos específicos, temos um estudo de caso aplicado no Centro de Diagnóstico e Intervenção por Imagem do Hospital Santa Cruz.

### **5.1. Visão geral da metodologia proposta**

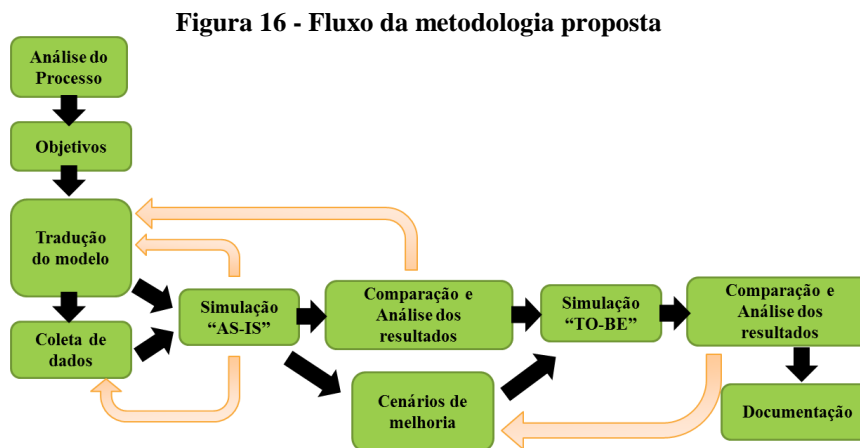
A proposta de uma metodologia para nortear um projeto de melhoria de processo envolvendo simulação é necessária e válida, sobretudo quando aplicada em um ambiente hospitalar. Pois neste ambiente em grande parte das suas atividades se concentram ao máximo na questão assistencial, ou seja, no que fundamentalmente é a sua essência: que é restabelecer a saúde dos seus pacientes da melhor e mais eficiente forma o possível.

Mas às vezes, questões que saem da área assistencial, neste caso, a gestão administrativa, precisa de atenção tanto quanto às equipes de médicos, enfermeiros e profissionais da área da saúde. Tendo em vista a dificuldade de se trabalhar questões como engajamento de equipes diferentes, como por exemplo, o alinhamento de uma equipe que presta atendimento administrativo e que presta atendimento de saúde, possuem visões diferentes e de certa forma precisam estar alinhadas para que o paciente seja bem atendido, tendo assim, grande valor agregado em todo o serviço de saúde.

Conforme Pradella (2012), as organizações tendem a aperfeiçoar os seus processos independentemente de uma metodologia específica ou adequada. Além disso, as empresas que atuam no Vale do Rio Padro e Taquari não priorizam esse assunto como fonte para agregar valor ao serviço prestado ao paciente, neste caso.

Desta forma, está sendo proposta uma metodologia para trabalhar com projeto de simulação computacional, vislumbrando melhorias no negócio a partir de processos

mapeados. Evidentemente que esta proposta de metodologia, pode ser aplicada em outras áreas. Na figura 16 que segue, temos o fluxo da metodologia proposta, com o seu devido sequenciamento:



Fonte: do autor (2017)

Para fins de entendimento breve do modelo, cada etapa desta metodologia será explicada nos tópicos subsequentes. É válido ressaltar que no início do fluxo, as etapas de tradução do modelo e coleta de dados, podem ser executadas em paralelo, bem como a comparação e análise dos resultados da simulação *“as-is”* juntamente com os cenários de melhoria.

Outro aspecto relevante deste modelo é que as setas laranjas representam que se alguma das etapas não tiverem um comportamento ou resultado adequado, é possível retornar para uma etapa que torne viável remodelar o processo, ou reanalisar algum cenário de melhoria, por exemplo. Portanto, em algumas áreas no fluxo da metodologia, pode ser trabalhada em ciclos, mas não em sua totalidade, por isso, é fundamental para o sucesso do projeto, ter a análise do processo e os objetivos muito bem definidos e revisados.

Esta metodologia, inicia-se com a fase de análise de BPMN, quer dizer que é preciso ter processos mapeados e documentados. Se o projeto a ser trabalho não possui o processo desenhado bem como a sua documentação, estas duas etapas adicionais precisam ser feitas, de modo que torne viável o uso desta metodologia. No tópico 4.2, temos com maior detalhamento da proposta.

## 5.2. Metodologia de simulação

Pradella (2012) explica que ao seguir a etapa de análise do processo, é dado o início as diversas fases de simulação, ou seja, desde a criação e aperfeiçoamento de modelos até a

etapa de simulação e processamento dos mesmos. Ao longo de cada iteração, avalia-se o resultado da execução da simulação, como por exemplo: se ocorreram erros ou se foram detectados que os resultados não correspondem de maneira correta aos dados que foram inseridos. A simulação prossegue até o momento em que é encontrado um comportamento satisfatório para o processo. Por este motivo, o número de repetições não é fixo e depende diretamente da complexidade do processo.

Oliveira (2012), ressalta que para simular um processo, é necessário desenvolver um modelo de simulação que será usado. Este modelo permite que o analista possa substituir o olhar sobre os resultados apresentados por um sistema real, por um olhar sobre os resultados apresentados por um modelo válido deste mesmo sistema (FREITAS, 2001). O modelo deve ser construído de maneira que seja possível demonstrar as características mais importantes do sistema (OLIVEIRA, 2012). De acordo com Bateman (2013), o construtor dos modelos de simulação não pode esquecer é que esta é uma ferramenta para resolver problemas. Pois se for bem entendido que o modelo bem desenvolvido, ajuda a responder questões importantes, assim se torna uma ferramenta útil e muito poderosa. Simulação não é uma ferramenta de imitação do real, contudo o modelador se esforça em criar uma aproximação de uma realidade.

### **5.2.1. Análise do Processo**

Esta é a primeira fase da metodologia. É realizada uma análise do processo mapeado, em que o ator responsável pela simulação, se reúne com os *stakeholders* do processo em questão, juntamente com os funcionários e gerentes do negócio. Para que consigam identificar problemas, gargalos do processo, desperdícios e traçar estratégias para dar a sequência do projeto. Assim tendo insumos suficientes para seguir para a próxima etapa da metodologia que é a definição dos objetivos.

Para Valle (2009, p.45), antes de dar início a análise de processo, os envolvidos no projeto precisam examinar e compreender o ambiente e as condições na qual o processo opera. Identificar os níveis de mudança e os obstáculos a serem superados é imprescindível para que a fase de análise tenha sucesso. Para Oliveira (2012, p.116), todas as abordagens de otimização incluem uma análise do processo, estruturado ou não. Outro aspecto importante levantado por Valle (2009), é importante trabalhar com poucos processos, pois

assim é possível centrar os esforços nos processos que oferecem melhores oportunidades de resultado, ou que tenham maior impacto na organização.

A análise dos processos para Pradella (2012, p.20), inclui um estudo do ambiente do negócio e fatores que interagem no contexto, bem como regulamentações governamentais, concorrência, pressões do mercado, entre outros. Além disso, coletar a opinião e as expectativas dos clientes quanto ao produto ou serviço gerado pelo processo é algo muito válido e é pelo cliente que o processo existe, sendo assim, ele é o melhor ator para dizer as suas necessidades. Segundo De Sordi (2008) identificar as atividades que reduzem a capacidade produtiva de um processo, permite estabelecer regras que tenham o *throughput* e o tempo levado para executar uma tarefa como parâmetros para o desfecho de ações corretivas.

De acordo com Pradella (2012), analisar os processos geram informações importantes sobre o fluxo de trabalho da organização e com isso, algumas informações são geradas nesta etapa: 1) Entradas e saídas do processo; 2) Melhorar a utilização dos recursos; 3) Identificar ineficiências do processo; 4) Oportunidades para aumentar a capacidade;

Aliás, as discussões com o diagrama do processo durante as reuniões, funciona efetivamente bem, expondo-o em uma mesa ou até mesmo na parede. A recomendação do autor é de que os membros da equipe coloquem a “mão na massa”, realizando anotações com papéis de blocos adesivos e canetas coloridas. Enquanto que uma instância do processo é executada, De Sordi (2008, p.106), explica que em um passo que necessite interação humana, o funcionário que executa a atividade pode perceber alguma inconsistência da sequência dos passos seguintes para tal instância específica. De acordo com Cruz (2012, p.165), que as entrevistas, questionários, levantamento e observações tem nesta etapa um papel fundamental para uma boa continuidade no trabalho.

Com base nestes conceitos estudados, nos seguintes tópicos, itens 4.3.4.3, 4.3.5.3 e 4.3.6.3, temos a fase de análise dos processos, que corresponde a presente etapa da metodologia chamada de análise de processo.

### **5.2.2. Objetivos**

Após a análise do processo, temos a segunda fase da metodologia, na qual traçamos os objetivos, de modo que a simulação possa ser aplicada no contexto hospitalar.

O ponto de partida neste presente trabalho é a escolha correta da qualidade esperada de atendimento, que de acordo com (PRADO, 2014b, p. 17), Chwif (2010) e Cruz (2012), quando temos um objetivo de qualidade de atendimento, o estudo procura definir o número adequado de atendentes ou recursos que são colocados em uma estação de trabalho, para de fato termos o melhor fluxo ou *layout*. Na abordagem de Cruz (2012, p.135), a meta é o que se espera atingir como resultado da execução do processo e também o que o paciente espera receber de um serviço advindo de um programa de qualidade.

Para Bateman (2013), chegar a definição precisa do problema a ser estudado e resolvido nem sempre é uma tarefa fácil. Na maioria dos casos, não é apenas o modelador da simulação que busca os resultados no estudo. Os gerentes, líderes de processos e funcionários de equipes onde o projeto vai ocorrer também tem seus próprios interesses e expectativas diferentes no que diz respeito às informações obtidas com o modelo.

Um dos objetivos da metodologia para simulação de processos em ambiente hospitalar, é que segundo De Sordi (2008), gerar produtos e serviços de valor agregado, beneficiando principalmente os pacientes. Quando temos o contrário, as perdas representam que o processo está ineficiente acarretando na elevação dos custos, tempo, por exemplo. Sendo assim quando elencamos os objetivos, é preciso reunir esforços para que o combate destas perdas reflita positivamente em um estado futuro na simulação. Já Bateman (2013, p.115), explica que durante a identificação de um problema muitas vezes são identificados quando já existe uma “solução proposta” é colocada em prática. Também, os objetivos traçados em um estudo de simulação fluem naturalmente a partir da definição do problema, com o intuito de sua execução e mais adiante, um processo de testes com o modelo será sempre resolver o problema. Portanto, o uso de uma metodologia para alcançar melhorias é uma parte valiosa dos objetivos do projeto.

### **5.2.3. Tradução do modelo**

A etapa de tradução de modelos pode ser comparada com a modelagem do sistema (em metodologias conhecidas), ou de criação do modelo conceitual, Chwif (2010), que nada mais é que uma abstração do modelo BPMN convertida para um modelo computacional de simulação, levando em consideração os objetivos do projeto.

O objetivo da modelagem de sistemas segundo Prado (2014b), é conhecer o cenário, características e as necessidades de todos os envolvidos, afim de obter o melhor

dimensionamento. Já para Chwif (2010), um modelo de simulação simples é sempre preferível a um modelo complexo. Pois, o modelo simples é fácil para entender, modificar, analisar e implementar. Portanto, a simplificação é a essência da simulação. Além do mais, existem duas maneiras de modelar os dados de entrada muito comuns na simulação que são: quando não existem dados reais e pelo uso de arquivos com séries históricas, também conhecida como *trace files*.

De acordo com Pradella (2012), quando possuímos processo de negócio que sejam interligados e sujeitos a grande variabilidade, dependência e complexidade, no caso de um ambiente hospitalar, é difícil de prever o comportamento e desempenho. Desta maneira, precisa-se construir um modelo que permita estudar o desempenho do processo em determinadas situações e neste caso, a observação do modelo ao longo do tempo.

Chwif (2010) frisa que o modelo computacional é que deve dirigir a coleta de dados e não ao contrário.

De Sordi (2008), explica que em diversas situações existe a possibilidade de se ter versões diferentes do processo em operação, permitindo, neste caso, uma versão operacional do processo somente para novas instâncias e prevalecendo a regra anterior para instâncias com data anterior. Em suma, é comum encontrar um mesmo processo com duas ou mais versões em operação, retratando regras diferentes par momentos distintos do processo. Também, sendo possível assinalar para cada atividade do processo os recursos que são importantes, sejam eles humanos ou materiais, exemplo disso: computador e uma impressora. Ou seja, para cada recurso, é interessante designar a quantidade projetada, bem como a sua localização, o que está em uso e também o que está ocioso. Portanto, esses dados quantitativos podem ser incorporados no *input* aos algoritmos de simulação.

#### **5.2.4. Coleta de dados**

Na quarta etapa da metodologia proposta, temos a coleta de dados que devem ser incorporados ao modelo computacional para dar seguimento ao projeto de simulação.

Para Bateman (2013, p.35) é fundamental um plano para que seja possível identificar os dados necessários, fontes de informação (caso exista) e de que maneira eles serão obtidos (caso eles não estejam disponíveis). Já para APPOLINÁRIO (2012) existem infinitas formas de se coletar dados de pesquisa e inúmeras possibilidades quanto aos próprios



instrumentos, que neste escopo é um procedimento, método ou dispositivo (equipamento) cuja finalidade é extrair informações de uma realidade ou fenômeno. Portanto, uma entrevista ou uma simples observação são considerados exemplos de instrumentos de pesquisa.

Chwif (2010, p.45) e Bateman (2013), é de extrema importância realizar o levantamento de dados corretamente, pois é na exatidão dos dados empregados no modelo, influenciam demasiadamente nos resultados obtidos. A coleta de dados é um processo contínuo, pois no momento em que o projeto avança, dados macros são incorporados no projeto e a coleta micro dados recebem maior atenção. Conforme Prado (2014b) para ter um embasamento nas decisões tomadas no gerenciamento de produção devem ser apoiado em dados confiáveis.

Cruz (2012, p.139), conta que o tempo é um componente fundamental em um processo. Pois saber quando e quanto tempo leva para realizar tal atividade é colocar em uma perspectiva prática de modo que um serviço possa ser produzido. Além do tempo, o dado é o sangue que corre “nas veias” de um processo. Pois é ele que movimenta o fluxo de uma atividade. Sem dados entrando e saindo em um processo, o mesmo não gera nada.

Segundo De Sordi (2008), a quantidade de transações de negócio realizadas em um período de tempo é conhecida como *throughput* do processo. No contexto da metodologia proposta, é considerada um ponto do processo em que as entradas são convertidas em saídas. Portanto, esse conceito indica a quantidade de resultados ou saídas geradas em um período estipulado. Além disso, temos o conceito de *lead time*, que no caso representa o tempo médio total necessário para executar uma atividade por completo em um processo. Ou seja, é a duração de tempo necessário para mensurar o seu início e seu fim.

De acordo com Bateman (2013), a qualidade e abundância de dados é raramente encontrado na prática nas organizações que ocorrem este tipo de estudo. Chwif (2010), defende amostras entre 100 e 200 observações. Quando há amostras menor que 100, pode comprometer a identificação do melhor modelo probabilístico. Na insuficiência de dados, o modelador pode: 1) buscar auxílio com as pessoas mais familiarizadas com o processo; 2) reunir informações por si mesmo e 3) estar determinado a acreditar e apoiar em algumas suposições na construção do modelo. Além da coleta de dados Chwif (2010) conta que quando os dados são modelados, temos mais duas etapas:

- Tratamento de dados: são utilizadas técnicas para descrever os dados levantados, identificando possíveis falhas nos valores coletados e aumentar o conhecimento em torno do estudo. Sendo assim, o levantamento de dados está sujeito a valores não usuais, conhecidos como *outliers*. As situações que geram *outliers* no projeto são gerados em: 1) coletas de dados feitas erroneamente ou 2) eventos raros, este como sendo o mais difícil de se lidar, pois nada impede que situações atípicas ocorram na coleta. Os *outliers* afetam diretamente no resultado do estudo distorcendo as estimativas. Sendo assim, é necessário tratar estes comportamentos divergentes no processo.
- Inferência: são aplicados cálculos de probabilidades para inferir o comportamento da população a partir de uma amostra. Portanto, com o resultado, há uma distribuição de probabilidades que representam o fenômeno aleatório em estudo a ser adicionado ao modelo de simulação.

#### **5.2.5. Simulação “*as-is*”**

A simulação no estado atual é mais custosa comparada a simulação do estado futuro, porque no modelo “*as-is*” com base nos dados que foram fornecidos para o simulador, mais rodadas de simulação, são necessárias para inferir se a simulação corresponde com a realidade. Portanto, nesta etapa é são realizadas as rodadas de simulação.

Quando o modelo teórico do processo está pronto, Oliveira (2012, p.124) afirma que as simulações podem ser feitas para validar o modelo. Em conformidade com De Sordi (2008), a realização de simulações dinâmicas do processo fazendo ajustes até que seja possível obter um resultado satisfatório. É também nessa fase em que são realizadas as replicações e rodadas que para Chwif (2010, p.125): 1) Rodada é quando se refere ao que acontece quando são selecionados ou inicia-se o comando que executa a simulação no computador. Portanto, uma rodada envolve muitas replicações; 2) Replicação é uma repetição da simulação do modelo com a mesma configuração, a mesma duração e os mesmos parâmetros de entrada, porém a diferença é que a geração de valores aleatórios é diferente.

#### **5.2.6. Comparação e análise dos resultados “*as-is*”**

Para Beckenkamp (2015), uma atenção deve ser tomada na análise dos resultados, pois como a natureza dos dados são dinâmicas e aleatórias, uma má interpretação pode vir a resultar em resultados insatisfatórios e equivocados, comprometendo todo o projeto.

Oliveira (2012), conta que a validação do modelo “*as-is*” do processo comparando o resultado da simulação com qualquer resultado da execução real do processo. Segundo Chwif (2010), a análise dos resultados normalmente é menos onerosa do que as demais etapas de um projeto de simulação como por exemplo, as etapas de modelagem computacional, verificação e validação.

Para Oliveira (2012, p.141), a partir do relatório que é gerado no processo de simulação, é realizada a etapa mais importante do projeto: analisar as variáveis de resultado obtidas. As variáveis são das mais deferentes possíveis como por exemplo: tempos de ciclo, capacidades, custos e gargalos. Portanto, é a partir destas variáveis que é possível identificar as melhorias no processo que foi simulado, propondo novas configurações (cenários) do processo e avaliar os impactos de cada um deles. Quando é verificado um modelo, trata-se de um conjunto de iniciativas para assegurar se o modelo programado foi transcrito corretamente, por meio de notações gráficas, linguagens de programação, entre outros. A fase de verificação ajuda a garantir a relação entre o modelo conceitual e o modelo computacional e este funcione conforme como o cliente deseja. A verificação de modelos de simulação é similar a eliminação de *bugs* do programa ou *debugging*. Existem algumas técnicas para verificar o modelo simulado, que são:

- Implementação ou verificação modular;
- Valores constantes simplificados com análise estatística;
- Utilizar um “*debugger*” (*trace*);
- Simulação manual;
- Animação gráfica;
- Revisão em grupo;

#### **5.2.7. Proposição de cenários de melhoria**

Nesta etapa, após verificação da simulação do estado atual, ou seja, quando os resultados da simulação estão próximos da realidade, são propostos cenários de melhoria a fim de tornar os resultados mais adequados em relação aos resultados da simulação “*as-is*”. Quando propomos algum cenário de melhoria, faz-se a modificação do modelo atual no intuito de resolver o problema em questão.

O objetivo dessa fase é eliminar problemas e aumentar a eficiência do processo. Vários cenários de melhoria podem ser criados, identificando e utilizando os melhores componentes de versões de várias equipes distintas. O novo modelo, por sua vez, pode ser otimizado por meio de simulação e comparação com o modelo "AS-IS" (BPM CBOOK, 2013).

Pradella (2012), Bateman (2013, p.38) e BPM CBOOK (2013), comentam que a partir dos resultados da primeira fase de simulação, os modelos originais precisam ser revisados e as propostas de melhoria, implementadas em seu escopo. Caso exista mais de uma sugestão de melhoria, é sugerido realizar mais de uma versão do modelo. Em resumo, o modelo que obtiver o melhor resultado, pode ser escolhido para implementação. De acordo com Prado (2014b), quando se efetua o dimensionamento de sistemas, procura-se minimizar os efeitos pela modificação de fluxos, pela adição de atendentes ou pela utilização de melhore destes recursos. Portanto, trabalhamos em uma visão para prestar o atendimento adequado dentro de uma faixa de custos adequada.

#### **5.2.8. Simulação "to-be"**

Após trabalharmos com as propostas de melhoria do processo em estudo, são executadas novas rodadas de simulação, para que seja possível no próximo estado, verificar se ocorrem melhores conforme o planejado.

Para Prado (2014b, p.17), "[...] um sistema ou processo adequadamente dimensionado, ou seja, sem nenhum gargalo está balanceado. " Para De Sordi (2008), a cada nova simulação, geram valores para cada um dos indicadores de desempenho assinalados para o processo. Permitir comparações entre os resultados obtidos nas diversas simulações e destes como os dados do processo em vigor.

Oliveira (2012, p.149), explica que quando criamos um modelo que possua uma visão multidimensional, ou seja, com várias dimensões. E partir deste modelo, será mais facilmente construir a proposta de melhoria, portanto, o modelo "to-be".

Chwif (2010) conta que a partir dos resultados, as conclusões e recomendações sobre o sistema podem ser geradas, podendo assim auxiliar os gestores do processo a dar início nas possíveis tomadas de decisão. Na simulação "to-be" o que se busca conforme Prado

(2014b), “[...] um sistema balanceado adequado que permita um atendimento aceitável pelo melhor custo e também benefício. ”

### **5.2.9. Comparação e análise dos resultados “to-be”**

Novamente esta etapa ocorre, porém neste caso após as rodadas de simulação em estado futuro, agora no intuito de comparar os resultados das simulações e verificar se efetivamente, as modificações ou cenários propostos trouxeram melhorias ao modelo.

Oliveira (2012), explica que uma forma de checagem, pode-se realizar uma validação do modelo de simulação, comparando os resultados obtidos empiricamente com os dados do mundo real. Além disso, não há como validar 100% um modelo, mas sim aumentar a sua confiança, da mesma forma que o modelo não esteja livre de falhas, no entanto é possível minimizá-las.

Infelizmente, alguns modeladores focam atenção na construção do modelo, que de acordo com Bateman (2013), acabam esquecendo o propósito do exercício em responder questões do mundo real ou na solução do problema. Contudo, além de ser possível utilizar animação, gráficos de resultados e relatórios com a documentação, a simulação é uma ferramenta extremamente poderosa, para uma ótima exposição a tomadores de decisão de alto nível.

### **5.2.10. Documentação**

Na última fase da metodologia, é gerada a documentação do projeto, contendo todos os insumos, dados, informações e relatórios gerados nos *softwares* de simulação. A documentação é importante porque serve de referência para o gestor do negócio, no auxílio da tomada de decisão, pois é com base nestes documentos que torna possível a implementação no mundo real.

Para que se tenha bons resultados em um projeto de simulação, a documentação é a última fase da metodologia proposta, Chwif (2010, p.245) informa que documentar não é apenas um arquivo com todas as informações exclusivas do projeto, mas que de certa forma contenha desde um *e-mail* trocado, atas de reuniões, informações trocadas por telefone, cópias de bancos de dados, entre outros. É importante que cada parte do projeto seja

validada pelo cliente a fim de evitar retrabalhos e também que por este motivo é possível aumentar a qualidade e a credibilidade do projeto.

Neste sentido, Bateman (2013), explica que em cada configuração do modelo, bem como os resultados de simulação devem ser muito bem documentados, porque além de facilitar relatos eventuais, a documentação rigorosa dos registros, permite não apenas determinar que alternativa atinge o melhor resultado. Mas também observar tendências para serem consideradas.

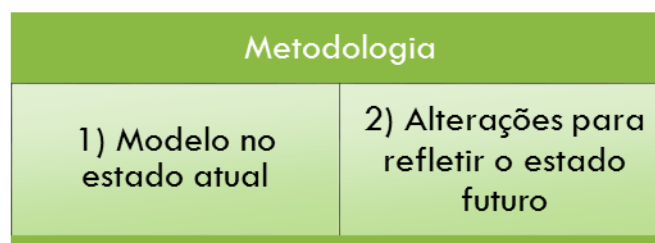
### 5.3. Metodologias conhecidas

Existe na área acadêmica, diversas metodologias para serem aplicadas em projetos de simulação. Sendo assim, neste tópico, temos duas metodologias de autores conhecidos e renomados no Brasil e ao redor do mundo. Suas bibliografias são amplamente utilizadas ao longo de todo o presente trabalho. A ideia deste tópico é demonstrar as fases de cada metodologia e no item seguinte, fazer uma análise e comparação entre elas.

#### 5.3.1. Metodologia empregada por Darci Prado

A primeira metodologia em estudada que de acordo com Prado (2014b), é considerada uma das mais empregadas, de acordo com a ilustração 17 abaixo:

Figura 17 - Metodologia de Prado



Fonte: adaptado de Prado (2014b)

Segundo Prado (2014b), nas etapas do projeto temos: Etapa 1: Construir o modelo computacional a fim de reproduzir as situações existentes no sistema atual. Trata-se da construção do modelo, o fornecimento e obtenção de alguns dados que sejam idênticos ao sistema em estudo. O modelo construído deve se reproduzir fielmente o sistema real. O objetivo é ter uma base de partida fiel para a etapa seguinte. Etapa 2: São realizadas alterações no modelo em estado atual para que reflita a situação futura desejada.

Portando, são feitas alterações no modelo da etapa anterior. Exemplo disso, é quando se estuda uma mineração e a sua produção deve ser aumentada. Então nesta fase é colocada em funcionamento um número maior de máquinas de escavação e verificar qual será a necessidade de outros equipamentos.

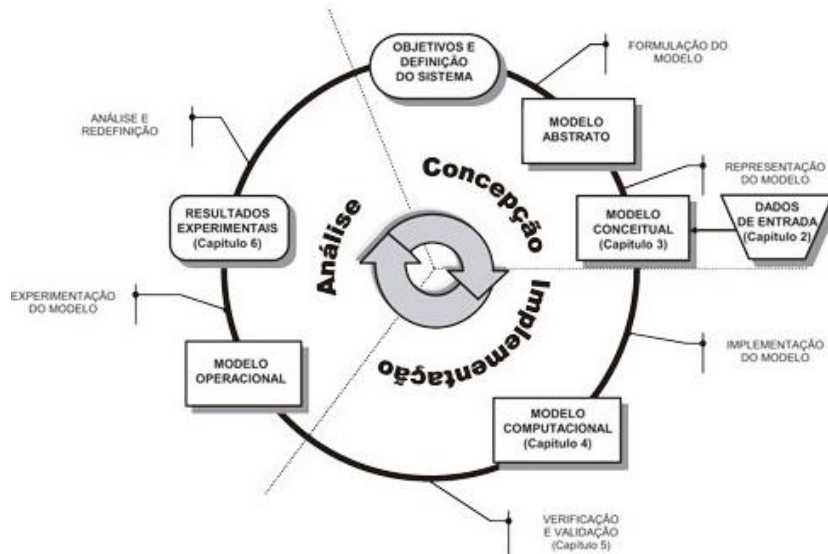
### **5.3.2. Metodologia empregada por Leonardo Chwif**

A segunda metodologia estuda é desenvolvida por Chwif (2010) e é constituída por três grandes fases:

- **Concepção do modelo:** O analista de simulação necessita entender claramente o processo a ser estudado e também os seus objetivos. Através de reuniões com os especialistas de negócio. Da mesma forma a decisão do escopo do projeto, bem como os dados de entrada que devem ser coletados. É importante termos dados adequados para alimentar o modelo. Além disso, o modelo é que dirige a coleta de dados e não ao contrário. Para finalizar esta etapa, o modelo conceitual de simulação é gerado.
- **Implementação do modelo:** Na segunda etapa, o modelo conceitual é convertido para um modelo computacional, por meio de uma linguagem de programação (que torna o projeto mais caro e demorado) ou através de um *software* de simulação presente no mercado. Quando o modelo computacional estiver pronto, ele deve ser comparado com o modelo conceitual, cuja finalidade é avaliar se a operação atende aos requisitos estabelecidos na concepção. Por fim, para validação, alguns resultados precisam ser gerados, verificando se há uma representação explícita da realidade.
- **Análise do modelo:** Na última etapa, o modelo computacional está de acordo de modo que seja possível trabalhar com experimentos, gerando o modelo experimental ou modelo operacional. Portanto, são feitas várias rodadas do modelo e assim, os resultados da simulação são analisados e documentados. A partir destes resultados, conclusões e recomendações são geradas para a tomada de decisão. Caso não esteja satisfatório, o ciclo é reiniciado.

Na ilustração 18 abaixo, temos o fluxo de funcionamento da metodologia utilizada por Chwif:

Figura 18 - Metodologia de simulação de Chwif



Fonte: Chwif (2010)

Para finalizar o estudo desta metodologia, Chwif (2010) conta que estas etapas não devem ser seguidas linearmente, pois durante o projeto de simulação, muitas iterações e realimentações no processo conforme o entendimento do problema se modifica. Assim sendo, o autor comenta que a melhor maneira de trabalhar com um projeto que envolve simulação é em forma de espiral, cujas as etapas são repetidas em sequência, até que se tenha ente uma iteração e outra, resultados satisfatórios.

#### 5.4. Comparação entre as metodologias

Neste tópico temos uma rápida análise da metodologia de Prado, Chwif e a que está sendo proposta. O intuito deste item não informar qual metodologia é melhor que a outra, e sim representar pontos positivos e negativos adequados para o ambiente e complexidade que se desejada trabalhar em um projeto de simulação.

A primeira metodologia, de Prado, é muito sucinta e básica, portanto, se fosse utilizada em um ambiente hospitalar, por exemplo, a chance de erros e falhas durante estas duas fases seria muito grande. Pois contém apenas duas etapas e muito abrangentes. Novamente no caso de uma aplicação para hospitais, precisa-se de mais delimitadores, pois em muitos casos não há os processos bem definidos ou documentados e muito menos objetivos a serem traçados. A metodologia de Prado é mais aconselhada para uso acadêmico ou para quem está estudando simulação. Em ambientes complexos a necessidade de uma metodologia mais detalhada é fundamental para um projeto de simulação.



Em relação à segunda metodologia, a de Chwif: possuem três etapas, porém com um escopo mais elaborado se comparado a metodologia de Prado. Principalmente no que diz respeito às fases de coleta de dados, e análise dos resultados do estado real, pois essa é parte mais importante em um processo de simulação. Caso, não temos uma simulação muito próxima com a realidade, o projeto não pode continuar e precisa ser revisado. O interessante dessa metodologia de Chwif funciona em ciclos, pois o autor defende que o projeto de simulação em espiral tende a melhores resultados em um projeto. Quando um resultado é insatisfatório, basta dar sequência na metodologia para refinar os resultados. Outro ponto importante nesta metodologia, é que primeiro o analista de simulação faz a modelagem e depois ele faz a coleta de dados, orientando a coleta por meio da modelagem. Em resumo: sem modelagem, sem coleta. Mas novamente no contexto hospitalar, ainda é insuficiente tratando-se de setores que não possuem seus processos alinhados e de acordo com a estratégia da organização, mesmo ela sendo um pouco mais detalhada.

A proposta de metodologia do presente trabalho, busca trabalhar com as questões de gerenciamento de processos de negócio, alinhada com o projeto de simulação, assim temos mais etapas e segmentadas para instruir o analista de simulação em todo o projeto, justamente para minimizar falhas durante a modelagem e entendimento do sistema como um todo.

A metodologia que está sendo proposta neste trabalho não é totalmente em espiral, pois uma vez mapeado e validado o estado “*as-is*” de um processo, juntamente com a gestão hospitalar, neste caso, essa parte não precisa ser refeita ou reanalisada. Contudo, o foco desta metodologia é trabalhar com processos já mapeados e validados. Mas a metodologia proposta pode trabalhar em quatro ciclos organizados ao longo do fluxo, que compreende:

- Retornar da etapa de simulação “*as-is*” para a etapa de tradução do modelo. Em linhas gerais é quando a simulação precisa de algum ajuste em relação aos objetivos, mas os objetivos já são muito bem delimitados. É necessário realizar ajustes na modelagem do processo.
- Retornar da etapa de simulação “*as-is*” para a etapa coleta de dados. Ou seja, após a rodada de simulação, o analista verifica que faltam alguns dados a serem incorporados no modelo em relação aos objetivos estabelecidos.

- Retornar da etapa de comparação e análise dos resultados para a etapa de tradução do modelo. Neste caso é quando o processo foi simulado no estado atual (“*as-is*”), e em sua análise, os resultados não foram de acordo com a realidade do processo em estudo. Assim é possível regressar a etapa de tradução de modelos, e quem sabe pensar em outra abstração para o modelo ou elaborar ajustes, dando nova sequência ao projeto.
- Por fim, é possível retornar da etapa de simulação “*to-be*” para a etapa de cenários de melhoria. Que representa quando a simulação em estado futuro, não obteve novamente êxito em relação aos objetivos traçados. Portanto, o analista retorna à etapa de cenários de melhoria e reanalisa ou realiza a experimentação de novos cenários afim de obter resultados satisfatórios na etapa de simulação “*to-be*”.

Algo que está sendo levado em conta na metodologia que está sendo concebida, e em relação a de Chwif, a questão de realizar a modelagem do sistema antes da coleta, que na metodologia corresponde ao item de “tradução do modelo”, pois aqui é feita uma abstração do processo BPMN para um modelo computacional tendo como base os objetivos do projeto. Com isso feito, é possível fazer o levantamento de dados que serão necessários da adicionar ao modelo.

Para encerrar essa análise de metodologias, o fundamento desta proposta é facilitar o trabalho de quem está trabalhando com processos de negócio e simulação e atuam em ambientes com alta variabilidade e complexidade, que se aplica em ambientes hospitalares.

## **5.5. Estudo de caso**

O estudo de caso, busca avaliar a metodologia proposta no presente trabalho, seguindo na ordem cada etapa. A área de atuação deste trabalho é em ambiente hospitalar, mais precisamente, o processo a ser estudado é o setor de atendimento (recepções) ao cliente (neste contexto, paciente) do Centro de Diagnóstico e Intervenção por Imagem do Hospital Santa Cruz, localizado na cidade de Santa Cruz do Sul, do estado do Rio Grande do Sul.

A escolha pelo CDII, foi pelo fato de que é um dos setores que mais possui demanda de atendimentos, pelo fato de atender não apenas a cidade de Santa Cruz do Sul, mas cidades localizadas nos vales: do Jacuí, Rio Pardo e Taquari, também pelo motivo que o Hospital Santa Cruz é referência em cardiologia e traumatologia nestas regiões. Além disso o CDII,

é um setor que gera muita receita para o Hospital, sendo assim é um local que necessita de bastante cuidado e atenção em todos os seus processos. O reflexo na quantidade de atendimentos que o CDII oferece para a população de modo geral, está ligada diretamente nas regiões e cidades que o Hospital Santa Cruz possui abrangência de atendimento, na tabela 8 abaixo, temos a distribuição de municípios que o CDII presta atendimento:

**Tabela 8 - Cidades que o CDII atende**

Municípios que compõe as duas Coordenadorias Regionais de saúde:	
8ª CRS:	13ª CRS:
Arroio do Tigre	Candelária
Caçapava do Sul	Gramado Xavier
Cachoeira do Sul	Herveiras
Cerro Branco	Mato Leitão
Encruzilhada do Sul	Pantano Grande
Estrela Velha	Passo do Sobrado
Ibarama	Rio Pardo
Lagoa Bonita do Sul	Santa Cruz do Sul
Novo Cabrais	Sinimbu
Passa Sete	Vale do Sol
Segredo	Vale Verde
Sobradinho	Venâncio Aires
	Vera Cruz

Fonte: CDII (2017)

O horário de atendimento do CDII é: Segunda à Sexta: das 07:00 às 19:00 e Sábado: das 07:00 às 13:00. O CDII conta com um plantão de urgência 24 horas. Alguns exames oferecidos pelo CDII: Sistemas de radiografia e mamografia digital, densitometria óssea, ressonância magnética, litotripsia extracorpórea, radiografia em geral, ecografia, tomografia computadorizada, biópsias, punções, ecocardiografia e ecodoppler vascular, ecocardiografia transtorácica com ecodoppler colorido convencional, mamografia digital, entre outros.

Para realização deste estudo de caso, foi necessário fazer todos os levantamentos de processos, suas documentações e respectivas análises. Isto é, não havia até o início do presente trabalho, nenhum dado histórico de processos de negócio no Centro de Diagnóstico e Intervenção por Imagem. Maiores detalhamentos estão dispostos nos próximos tópicos.

No que diz respeito aos *softwares* utilizadas no presente estudo de caso foram: Para o desenho dos processos foi o Bizagi *Modeler* versão 3.1.011. Para a simulação do processo

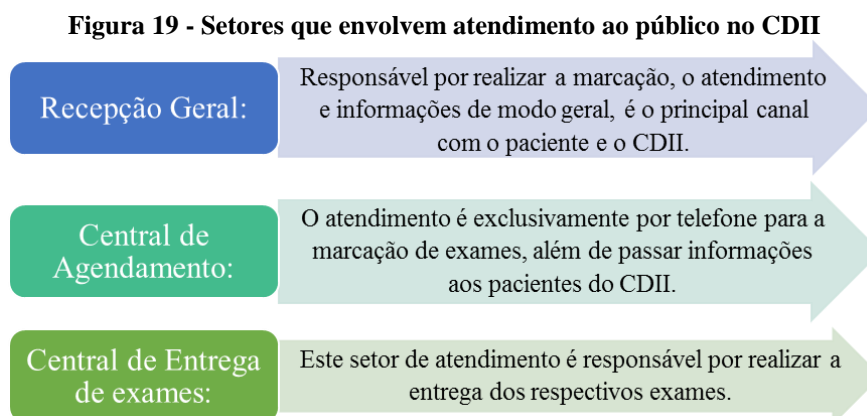
de atendimento da recepção geral do CDII, está sendo utilizado o *software* de simulação ARENA versão 14.

O *software* Bizagi na modelagem dos processos, que para Beckenkamp (2015), é um gestor que permite a visualização, controle e otimização em tempo de execução dos processos de negócio. Há um suíte de aplicativos que são: Bizagi *Modeler*, Bizagi *Studio* e Bizagi *Engine*. Das três versões, a utilizada é a versão *Modeler*, que permite realizar o mapeamento dos processos, visualização, documentação e simulação dos processos.

Segundo Beckenkamp (2015) o ARENA, apesar de não ser um BPM, trabalha com simulação de processos, com uma ampla utilização e com muitos estudos. Porém possui algumas limitações à representação de qualquer tipo de processo, possui um ótimo ambiente gráfico integrado de modelagem e simulação. Pradella (2012), explica que o ARENA é um *software* estatístico, que é possível trabalhar em um ambiente que abrange a lógica e animação juntamente com ferramentas poderosas de estatística. Segundo Prado (2014a), o ARENA possui um conjunto de blocos que são usados para descrever uma aplicação real. Tais blocos funcionam como comandos de uma linguagem de programação como Fortran, Cobol, delphi, entre outros. O *software* foi projetado sob a ótica de simulação, e com isso, facilitando a tarefa de programação.

### 5.5.1. Visão geral do estudo de caso

Neste tópico, temos algumas informações importantes de como que funciona os processos de atendimento do CDII. Existem três recepções, ou seja, existem três atendimentos diferentes entre funcionário e paciente, de acordo com a figura 19 que segue:



Fonte: CDII adaptado pelo autor (2017).

### 5.5.2. Escopo de estudo

A primeira parte do estudo de caso é desenhar e documentar todos os processos que envolvem o relacionamento entre funcionário do setor de exames do hospital e o paciente. (CRUZ, 2013) [...]“Todo o processo é a reunião de várias atividades visando a um determinado objetivo. ” Com base na frase de Cruz, escolhe-se apenas o fluxo de atendimento, para trabalhar especificamente com simulação, pois conforme o CDII (2017), no ano de 2016, teve 80.672 atendimentos nesta recepção, fora os pacientes atendidos que vem da internação e PA. Estes dois setores também geram demandas ao CDII, porém estes não serão avaliados no estudo. Portanto os números de atendimentos na área assistencial são maiores comparados aos da recepção. Os processos assistenciais, ou seja, os de realização do exame em si, não serão tratados neste presente trabalho.

Em resumo, o processo a ser trabalhado é desde a entrada do paciente, isto é, para agendamento ou para a realização de exame (exame agendado), feito essas atividades o paciente aguarda para coletar o exame (quando falamos em exame agendado). Contudo, com o final do atendimento administrativo inicia-se outro tempo de espera, este para o atendimento assistencial. Na ilustração 20, temos uma visão geral de como é o mecanismo de funcionamento dos macroprocessos do CDII e também como um delimitador do que estará sendo tratado no presente estudo de caso:

Figura 20 - Imagem que compreende as áreas de estudo no CDII



Fonte: autor (2017)

É importante salientar que cada bloco, neste caso uma subárea ou equipe diferente, possuem tamanhos diferentes justamente para representar o tamanho e complexidade de cada um. Os blocos em verde e preto, são as áreas administrativas, cujo objetivo é realizar atendimento ao público, que no caso são considerados pacientes.

No entanto, o bloco azul representa o atendimento assistencial, que envolve técnicos, enfermeiros e médicos, ou seja, o exame propriamente dito ocorre neste bloco. Portanto, quando um paciente vai realizar um procedimento de raio X, a coleta da imagem acontece ali. O bloco preto, é o escopo do estudo de dado, onde teremos todo o mapeamento de processo, documentação, análise e como *case* para avaliar a metodologia proposta nos capítulos anteriores. Na sequência do estudo, de modo que seja possível avaliar a metodologia proposta, que foi seguida passo a passo a fim de tornar possível a simulação do processo da recepção geral.

### **5.5.3. Mapeamento de processos**

Neste tópico, temos algumas técnicas utilizadas no mapeamento do processo de atendimento do CDII no estado atual e das informações documentadas no estudo de caso.

Segundo Cruz (2013), a entrevista é a primeira e mais importante técnica de levantamento e documentação das atividades de um processo. Pois é através dela que é possível conhecer os problemas das empresas. Se a entrevista for bem formulada, o profissional ganhará tempo no entendimento do que está sendo realizado em cada atividade. Os objetivos da entrevista são: obter informações, conhecer a opinião dos elementos do processo, informar os objetivos do trabalho e estabelecer uma relação de confiança entre o entrevistador e o entrevistado. Para Appolinário (2012), uma entrevista é considerada: Um procedimento que envolve o encontro de duas pessoas, entrevistador e entrevistado. Este processo é relativamente comum nas investigações sociais, podendo ser realizado face a face ou à distância. Dentre os tipos de entrevistas foi escolhida a semiestruturada, pois há um roteiro previamente estabelecido, mas também um espaço para elucidação de elementos que surjam de forma imprevista ou de informações espontâneas dadas pelo entrevistado.

Valle (2009) destaca que obter a opinião e a definição das necessidades e expectativas dos clientes quanto a um serviço gerado pelo processo. Essas informações são fundamentais para atendimento aos objetivos estratégicos de qualidade e satisfação e devem ser considerados na avaliação. Para obter uma implementação satisfatória de um processo ponta

a ponta, Hammer (2011, p, 13) explica que exige muito trabalho nos mais diversos níveis. O trabalho processual busca servir o cliente, ou seja, descobrir o que ele deseja (voz do cliente), este objetivo deve ser equilibrado para o que é viável para o negócio (voz da organização).

De acordo com Valle (2009), que assim que analisadas as propostas de melhorias, o uso de uma ferramenta de simulação, as alternativas devem ser enviadas a ferramenta para que seja avaliado o comportamento do processo em cada cenário proposto. Em linhas gerais, o modelo que apresentar melhor resultado deverá ser escolhido para a implementação final. Outra técnica utilizada na etapa de mapeamento, análise e melhoria do processo de atendimento do CDII, é a de observação, que para Oliveira (2012), a observação é capaz de trazer subsídios importantes quando é necessário melhorar um processo. Uma vez que pontos com problemas conseguem ser descobertos e serem passíveis às melhorias, principalmente quando é necessário eliminar atividades desnecessárias ou até mesmo redundantes.

Para Valle (2009), o BPMN é utilizado unicamente para apoiar a modelagem de conceitos que são aplicáveis a processos de negócio, ou seja, outros tipos de modelagem realizados por empresas estão fora do escopo do BPMN como: modelagem de estrutura organizacional e recursos, modelos de dados e informações e regras de negócio. Sendo assim o BPMN foi projetado para apoiar diversos tipos de modelagem e permitir a criação de processos ponta a ponta.

(CRUZ, 2013) [...]“A falta de metodologia para suportar o trabalho é um ponto falho nas normas de qualidade. Portanto, sem metodologia para mapear, analisar, modelar, implantar e gerenciar os processos de negócio pode levar a perda de oportunidades e foco na condução dos projetos na modelagem e análise de processos de negócio. ”

#### **5.5.4. Recepção Geral**

A recepção geral é o principal canal de entrada de pacientes para a realização de exames. Pois nele, é possível fazer exames por livre demanda, como o raio X, por exemplo. O paciente também pode agendar exames e receber informações de modo geral. Na figura 21, temos uma visão de geral das categorias de atendimento feitos pela recepção geral:

Figura 21 - Categorias de atendimento do CDII



Fonte: autor (2017)

Assim, tendo uma visão mais específica dos atendimentos da recepção geral, temos as seguintes modalidades de atendimento que guiam o paciente desde a sua chegada, que são:

- **Marcação de exame:** Neste subprocesso, o funcionário realiza o agendamento do exame conforme a disponibilidade de ambos. Este item não é considerado como atendimento para a gestão do CDII e sim no item a seguir.
- **Exame agendado:** Aqui sim é considerado como atendimento, neste subprocesso, o funcionário realiza todos os procedimentos necessários para que o exame propriamente dito, ocorra. Portanto no exame agendado o paciente passa pelos tramites até ir para área assistencial.
- **Atendimento prioritário:** Responsável por atender idosos, portadores de deficiência, gestantes, entre outros. Neste atendimento, o funcionário questiona o paciente qual será o procedimento, se será marcação ou exame agendado e dá continuidade ao processo.
- **Informações:** A recepção dispõe de dois funcionários do tipo “posso ajudar? ”, no auxílio dos pacientes para que tipo de atendimento precisa e todos os esclarecimentos e dúvidas.

Na sequência temos algumas informações coletadas da recepção geral, em relação à infraestrutura que é utilizada para realizar o atendimento ao público que contém:

- 1 Totem para retirada de senhas de atendimento.



- 5 computadores para os funcionários realizarem as suas atividades.
- 5 *pinpads* para pagamento com cartão de crédito e débito.
- 2 impressoras, usadas principalmente para emissão de nota fiscal.
- Sala de espera com 32 assentos.
- 9 funcionários para realizar o atendimento (sendo 2 para dar informações).

Outro ponto importante inventariado durante as entrevistas no setor são algumas atividades realizadas pelos funcionários de atendimento da recepção geral, cuja função é denominada de operador de caixa, que são: recepcionar os pacientes, cuidar das agendas de exames (em torno de 10), atendimento por telefone (porém o foco de atendimento por telefone é na central de agendamento), recebimento de pagamento dos exames, emissão e lançamento de recibos e notas fiscais e fechamento de caixa.

#### **5.5.4.1. Diagrama do processo**

Aqui temos o diagrama do processo atual “*as-is*” da recepção geral do CDII. Como o processo é muito extenso, a imagem do mesmo foi colocada em uma pasta compartilhada na internet. Assim fica mais fácil a visualização do modelo sendo possível ampliar áreas da imagem. Este compartilhamento está disponível para qualquer pessoa que desejar visualizar os processos de atendimento do CDII.

Nome do arquivo: RECEPÇÃO GERAL CDII “AS-IS”

Endereço: [https://drive.google.com/drive/folders/0B2IaycmHC7DNXzBLZEVCY0cw\\_b0k](https://drive.google.com/drive/folders/0B2IaycmHC7DNXzBLZEVCY0cw_b0k)

#### **5.5.4.2. Documentação do processo**

A seguir temos a documentação do processo de atendimento da recepção geral do CDII do Hospital Santa Cruz. Como existe repetição de muitas atividades do processo, as mesmas foram removidas para evitar redundâncias. Na tabela 9, temos as principais atividades com as respectivas descrições que compõe o processo:

**Tabela 9 - Documentação das atividades exercidas no processo de atendimento geral do CDII**

(Continua)

☐ Atividade	
Nome:	Descrição:
Chegada do paciente	É quando o paciente dá entrada no CDII, ou seja, quando ele chega na recepção geral.
Retirar senha do Totem	O paciente se dirige até o Totem e nele escolhe as seguintes opções de atendimento: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Marcação de exame</li> <li>• Atendimento prioritário</li> <li>• Exame agendado</li> </ul>
Aguardar chamada para atendimento	O paciente após escolher o tipo de atendimento, ele aguarda para ser atendido, a senha é chamada através de um monitor e por chamada por voz (do sistema to totem).
Verificar qual atendimento	No atendimento prioritário, o operador de caixa que verifica qual será a modalidade de atendimento.
Verificar cadastro no sistema	O funcionário acessa o ERP e verifica se o paciente possui cadastro no sistema.
Criar cadastro	Caso o paciente não tenha cadastro, o mesmo é criado.
Confirmar dados	Caso o paciente tenha cadastro, os dados são confirmados ou atualizados.
Acessar Sistema IPÊ	O funcionário acessa o sistema WEB do IPE, para dar continuidade ao procedimento da modalidade de exame agendado.
Informar CRM do médico	No sistema do IPE, é obrigatório informar o CRM do médico que está na requisição do exame.
Acessar sistema "contra-extra"	O funcionário faz acesso a outro sistema WEB externo, chamado contra-extra, responsável por gerar o valor de participação pago pelo paciente.
Pegar número de atendimento	No sistema "conta-extra", o funcionário pega o número de atendimento.
Verificar valor a ser cobrado	O funcionário verifica o valor a ser pago pelo paciente.
Efetuar cobrança	O operador de caixa efetua a cobrança, o pagamento pode ser em: dinheiro, cartão ou cheque.
Paciente paga	O paciente realiza o pagamento com dinheiro, cartão ou cheque.
Preencher formulário de atendimento "guia 1"	Aba do sistema que inicia o processo de atendimento e gera o valor a ser cobrado do exame.

Fonte: CDII desenvolvido pelo autor (2017)

**Tabela 9 - Documentação das atividades exercidas no processo de atendimento geral do CDII**

(Continua)

Atividade	
Nome:	Descrição:
Preencher dados do exame "guia 2"	O funcionário adiciona informações do exame no cadastro do paciente.
Imprimir recibo de atendimento	O operador de caixa faz a impressão do recibo de atendimento.
Gerar Nota Fiscal	O funcionário acessa outra aba do sistema ERP para gerar a nota fiscal.
Imprimir Nota Fiscal	Realiza a impressão em duas vias da nota fiscal, uma para o paciente e a outra fica para o CDII.
Operador finaliza o atendimento	O funcionário faz a entrega dos recibos, nota fiscal, protocolos.
Paciente aguarda	O paciente retorna para a sala de espera e aguarda ser chamado pelo nome para realizar o exame.
Vericar carimbo de autorização	O carimbo de solicitação de exame é um requisito para dar continuidade ao processo.
Acessar ERP	O funcionário volta para o sistema ERP do hospital e dá continuidade ao atendimento.
Preencher número de guia	Dentro da "guia 1", é preciso preencher o número de guia do exame, caso contrário não é possível avançar no processo.
Solicitar documentos	O funcionário solicita: RG, CPF e cartão UNIMED.
Solicitar documentos	Caso seja SUS, o funcionário solicita: RG, CPF e cartão SUS.
Solicitar documentos	O funcionário solicita os documentos do paciente, RG e CPF, por exemplo.
Solicitar documentos	O funcionário solicita ao paciente: RG, CPF e cartão IPE.
Solicitar requisição médica	O Funcionário solicita ao paciente a requisição médica do exame.

Fonte: CDII desenvolvido pelo autor (2017)

**Tabela 9 - Documentação das atividades exercidas no processo de atendimento geral do CDII**

(Continua)

☐ Atividade	
Nome:	Descrição:
Verificar qual é o convênio	<p>Descrição: O operador de caixa, verifica com o paciente qual o tipo de convênio que ele possui. Nos tipos de convênios temos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Particular: Para pagamento total do exame (sem convênio) ou que envolve participação, como é o caso dos planos Cauzzo, Diersmann, etc.</li> <li>• Convênio: Considerado plano de saúde, envolvendo ou não participação (depende do plano) como é o caso do Ipê e UNIMED, SUS, Fusex, entre outros.</li> </ul>
Verificar o tipo de convênio	O funcionário faz a verificação se é SUS, IPE ou UNIMED, por exemplo.
Verificar tipo de SUS	O operador de caixa verifica se é SUS: CONTRATUALIZAÇÃO OU SISVALE.
Verificar tipo de exame	O operador de caixa, analisa o tipo de exame de acordo com o pedido, se tiver. Essa atividade se aplica quando o paciente vai apenas marcar o exame, a requisição médica não é obrigatória.
Verificar na agenda	O funcionário acessa o ERP e verifica com o paciente o melhor dia e horário para realização do exame. Se por acaso, o paciente tiver mais de um exame, é organizada uma sequência de exames, pois para cada tipo de exame, há uma agenda diferente. O CDII possui em torno de 10 agendas, ou seja, uma para cada tipo de exame.
Verificar guias de exames liberados	O operador realiza a verificação das guias de exames liberados para o paciente.
Solicitar requisição médica	O funcionário solicita ao paciente a requisição do raio X.
Imprimir recibo de marcação	Faz a impressão de recibo de marcação do(s) exame(s).
Acessar sistema da UNIMED	O funcionário acessa o sistema WEB da UNIMED.
Verificar pedido de exame	O funcionário faz a verificação do pedido de exame. Caso o paciente não tenha, o exame é marcado da mesma forma.
Oferecer particular	Caso o CRM não confere ou o médico não é cadastrado, o funcionário oferece o exame na modalidade particular.

Fonte: CDII desenvolvido pelo autor (2017)

**Tabela 9 - Documentação das atividades exercidas no processo de atendimento geral do CDII**

(Conclusão)

<input type="checkbox"/> Atividade	
Nome:	Descrição:
Preencher número de guia e senha	Dentro da "guia 1", é preciso preencher o número de guia do exame e a senha que é liberada no sistema da Unimed, caso contrário não é possível avançar no processo.
Paciente vai embora	O paciente retorna no dia e hora marcado para realização do(s) exame(s).
Entregar preparo específico impresso	Caso o exame possua maior complexidade, o funcionário entrega um formulário de preparo para tal exame. Este formulário já está impresso e separado em uma gaveta específica.
Escrever preparo do exame no recibo recebido	Se for um exame mais simples, o funcionário escreve o preparo no recibo de marcação.

Fonte: CDII desenvolvido pelo autor (2017)

#### **5.5.4.3. Análise do Processo**

Esta fase após realizado o mapeamento, desenho e documentação do processo, é necessário realizar a análise do mesmo a fim de estabelecer os objetivos da simulação, conforme o item 4.2.1 do presente trabalho.

Saber o que o paciente espera de um determinado produto ou serviço é algo fundamental para a busca de melhorias em um processo, sendo elogio, sugestão ou reclamação. Durante a fase de análise do processo de atendimento geral, foram sondadas as solicitações de ouvidoria do hospital direcionadas ao CDII durante o ano de 2016 e 2017 de Janeiro a Março. Dentre estas manifestações, o que grande parte dos pacientes relatam para o processo de atendimento geral é o tempo que se leva para ser atendido.

Com base no que foi elucidado durante todo o processo, foi visto que: Existem algumas atividades que se repetem ao longo do processo, como por exemplo a verificação de cadastro do paciente no sistema. Em reunião com a direção do setor, foi visto que isto não influencia no tempo do atendimento, pois são poucos campos obrigatórios para o atendimento.

O processo de modo geral é muito engessado, ou seja, muito complexo e muito difícil de se trabalhar com melhorias. Principalmente pelo fato de muitas atividades serem necessárias acessar sistemas externos, como por exemplo o do convênio IPE, para o atendente efetuar a cobrança é exigido abrir dois sistemas diferentes do convênio para que seja possível fazer o concluir o atendimento. Como visto, esta situação é impossível realizar alguma alteração, porque todos que prestam atendimento do convênio IPE também passam pela mesma situação.

Além disso, como se trata de um agente externo no processo, muitas vezes os sistemas dos convênios passam por instabilidades, lentidão ou por qualquer outro motivo que impeça que o atendente finalize o atendimento administrativo de forma rápida e eficiente, pois em alguns casos, estes sistemas estão fora do ar. Trazendo essas circunstâncias para o processo de atendimento, que afeta diretamente na agenda de realização dos exames, trazendo prejuízos financeiros para o hospital e para o bem mais importante no processo: o paciente. Portanto, é um agente externo que não permite que o processo interno não possa ser modificado ou melhorado.

Existe muito desperdício de papel, gerando custos para instituição, porém isso advém dos convênios que grande parte deles exigem que toda a documentação do paciente seja enviada a eles para fins de auditoria e entre outros.

#### **5.5.5. Central de agendamento**

A central de agendamento é um canal de atendimento ao paciente, responsável por realizar agendamento exclusivamente por telefone e também para dar informações em relação aos procedimentos de cada exame. Desta forma, o paciente liga e trata diretamente com o atendente o melhor dia e horário ou conforme a disponibilidade da agenda para que o paciente faça o seu exame. Da infraestrutura para atendimento, tem-se:

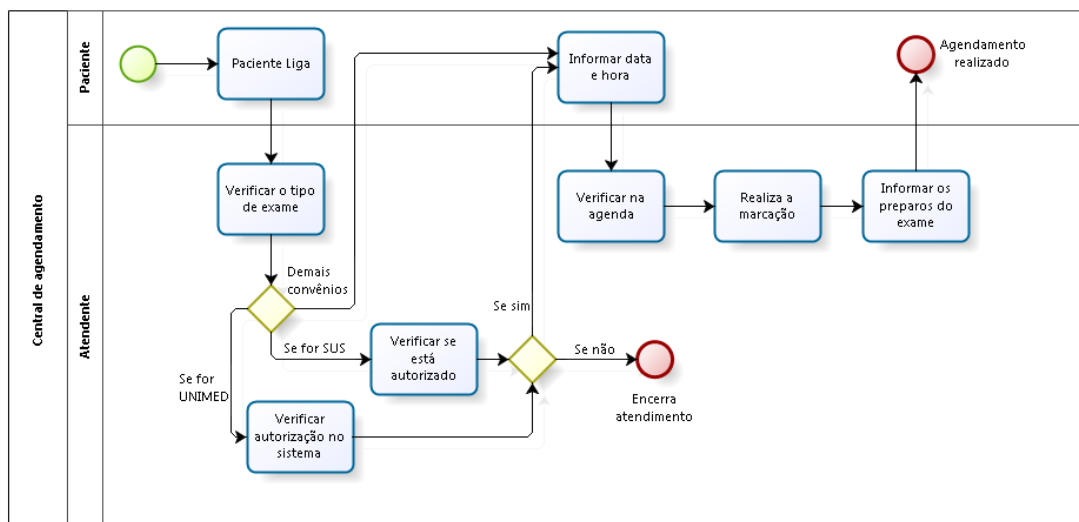
- O *call center* fica fora das dependências do CDII, estão junto aos demais setores do Hospital;
- 3 computadores para acessar os sistemas necessários para o agendamento e demais atividades;

- 3 funcionários para realizar o atendimento ao paciente;
- 3 *headsets* para ter um melhor uso do computador;
- Documentações em papel para preparos e procedimentos de exames;

### 5.5.5.1. Diagrama do processo

Aqui, segue o desenho do processo da central de agendamento do CDII, este é resultado das entrevistas realizadas com os funcionários deste setor, conforme a figura 22.

Figura 22 - Diagrama do processo da central de agendamento



Fonte: CDII, desenvolvido pelo autor (2017)

### 5.5.5.2. Documentação do processo

Dando continuidade as etapas de documentações dos processos que envolvem atendimento no CDII, temos na tabela 10, a respectiva documentação do processo da central de agendamento:

**Tabela 10 - Documentação das atividades exercidas no processo da central de agendamento do CDII**

☐ Atividade	
Nome:	Descrição:
Paciente liga	O paciente liga para a central de agendamento e solicita a marcação de exame.
Verificar o tipo de exame	O funcionário questiona qual tipo de exame que o paciente necessita fazer.
Verificar se está autorizado	No SUS, paciente precisa informar se o exame está autorizado, de modo que seja possível dar continuidade no agendamento. Na requisição há um código de autorização que é passado aos atendentes.
Verificar autorização no sistema	Quando o convênio é UNIMED, os funcionários possuem acesso a um sistema WEB do plano de saúde, na qual é possível verificar se o(s) exame(s) está(ão) ou não agendado(s).
Informar data e hora	Nesta atividade o paciente informa uma data possível para a realização do exame.
Verificar na agenda	O funcionário verifica na agenda do exame em questão se há disponibilidade conforme a preferência do paciente. Caso, não, o atendente informa uma data disponível para o referido exame.
Realizar a marcação	Nesta atividade, o funcionário preenche na agenda do sistema o nome do paciente, telefone, peso e altura (existem alguns exames caso o paciente seja muito alto ou exceda 120KG isso deve ser verificado com o médico). Além disso, o atendente realiza algumas perguntas como por exemplo: Se há algum marcapasso, metal ou algum tipo de prótese, pois através dessas informações, a conduta de recomendações e preparos pode ser deferente.
Informar os preparos do exame	A última atividade do processo é quando o atendente passa para o paciente as recomendações e preparos de acordo com o exame a ser realizado.

Fonte: CDII desenvolvido pelo autor (2017)

### **5.5.5.3. Análise do Processo**

Da mesma forma que foi realizada análise do processo de atendimento da recepção geral, na central de agendamento também temos a fase da análise do processo, em conformidade com a metodologia proposta. Este processo mesmo sendo mapeado,



documentado e analisado, contudo, não será simulado. Todavia, é importante conhecer todos os processos que envolvem atendimento administrativo no CDII, pois muitas vezes alguma falha ocorre em outro processo de atendimento que acaba refletindo no processo em estudo ou até mesmo em outros.

Como o processo ocorre por telefone, nem sempre ele segue o padrão do diagrama (item 4.3.5.2), no entanto, com base nas entrevistas, normalmente a conduta de atendimento é essa. Aqui também temos manifestações dos pacientes para a ouvidoria do hospital, no que diz respeito à agenda dos exames. Pois, a cada mês é configurada a agenda para cada tipo de exame juntamente conciliada com as agendas dos médicos que realizam os exames.

Contudo, não há um dia exato para a liberação da agenda, com isso, os pacientes quando vão marcar um determinado exame para daqui a um mês, por exemplo, o mesmo não estará disponível porque a agenda daquele ou mais exames não foi liberada. Existem relatos de pacientes que ligaram inúmeras vezes para agendar e não estava disponível. Passaram alguns dias e retornando a ligação, a agenda estava disponível, mas já não aviam mais senhas para atender o determinado convênio.

Novamente em relação aos agendamentos, algumas agendas de exames ficam disponíveis em horários que não existem médicos para a realização de tal exame, desta forma, o funcionário precisa ter profundo conhecimento na agenda de cada profissional de saúde para que não seja marcado um exame em horário não compatível. Assim sendo, para que em algumas situações o agendamento ocorra corretamente, o funcionário precisa estar a par da agenda do médico e a agenda do exame em si. Pois como eles mesmos dizem: “não dá para confiar no sistema”.

Segue, portanto, algumas considerações da central de agendamento:

Problemas em relação aos preparos que são informados ao paciente. Visto que o atendimento é exclusivamente por telefone, o paciente não entende corretamente as orientações dadas pelos atendentes, assim quando ele vai fazer efetivamente o exame, não é possível fazer, simplesmente pelo fato dele não ter realizado jejum, pois exames que possuem contraste é necessário este tipo de conduta, por exemplo. Uma solução para isto, seria enviar por mensagem de texto para o telefone celular do paciente, pois o número de telefone é coletado durante o atendimento. Conseqüentemente o número de novas ligações

dos pacientes diminuiriam e também é uma forma de confirmar que o paciente recebeu aquela orientação para efetuar tal exame.

Como os telefonistas da central de agendamento não têm acesso a guia do paciente no sistema, o que ele fala deve ser considerado, mas sabe-se que sem sempre o que é falado pela parte dele é válido para os procedimentos realizados nos atendimentos subsequentes, principalmente quando o assunto são as autorizações dos convênios para o exame.

São apenas 3 atendentes. Um ao lado do outro e como o atendimento é por telefone, durante o dia geram ruídos entre as pessoas que compartilham do mesmo ambiente. Sendo que no decorrer das ligações dos pacientes que possuem dificuldade para escutar claramente o que o atendente fala, assim, o funcionário acaba por falar com um tom de voz mais elevado, influenciando no atendimento dos demais colegas de trabalho.

A sala que presta esse serviço é relativamente pequena e não há separação por baias, sendo assim uma possível maneira de amenizar os possíveis ruídos dos outros atendimentos. Também há no corredor, alto movimento de macas, que produzem muito barulho, implicando na qualidade de atendimento por telefone. Há um ar condicionado do tipo janela instalado nesta sala, que quando ligado, provoca ainda mais barulho. O ruído em demasia, afeta diretamente na qualidade do serviço de atendimento deste setor, pois como não há uma comunicação visual, acaba implicando problemas futuros em outros atendimentos como mencionado anteriormente.

Pelo tempo das entrevistas e observações feitas neste espaço, os funcionários possuem alta taxa de ocupação, pois os intervalos de ligações ocorrem a cada instante de tempo. Apesar disso, a central de agendamento é uma ótima alternativa para desafogar a recepção geral, pois canaliza grande parte dos agendamentos através desta opção. Na recepção geral temos a média de 20 a 25 % (dados coletados do totem) dos atendimentos prestados são para marcação de exame, se não tivéssemos a central de agendamento, provavelmente teríamos mais gargalos no atendimento da outra recepção.

Os preparos dos exames são manipulados por papel, ou seja, não estão no sistema ou não estão atualizados. Pela experiência dos atendentes na função, eles acabam sabendo mentalmente os preparos e recomendações. Estes preparos são desenvolvidos pelos médicos que realizam tal exame, sendo que ao passar do tempo estes preparos são modificados. Outro aspecto relevante que não há um padrão para os preparos, pois para um mesmo

exame, os médicos acabam informando preparos diferentes. O marco inicial para um bom andamento desta atividade é definir um padrão para procedimentos e preparos. Além disso, que estes preparos sejam atualizados diretamente no sistema ERP do Hospital (há campo específico para a colocação destes dados), a fim de ter um padrão de atendimento, qualidade e também manutenibilidade destas informações.

Além da atualização dos preparos para o exame, muitos pacientes ligam em busca de informações de como que é o funcionamento do exame que ele vai realizar. Essas informações também estão em papel e não estão atualizadas, os funcionários da central de agendamento possuem uma pasta com os preparos referentes aos procedimentos e quando necessário atualizar, eles fazem manualmente em sua pasta. Aí neste caso, eles necessitam entrar em contato com um profissional da assistência e anotam esses procedimentos. Tornando o trabalho burocrático e suscetível a falhas e possivelmente dando informações errôneas ao paciente.

#### **5.5.6. Central de retirada de exames**

Chegamos ao último processo a ser trabalhado na área administrativa do CDII, neste caso chamado de central de retirada de exames, que como o nome propriamente diz, é o local onde os pacientes se dirigem para fazer as retiradas dos exames, ou seja, com a imagem e respectivo laudo. Este processo está sendo da mesma forma, mapeado, documentado e analisado.

Este atendimento fica localizado nas dependências do Hospital Santa Cruz, mas em outro local. Antigamente a central de retirada de exames era localizada juntamente com a recepção geral. No entanto, com o passar dos anos, e o aumento significativo de atendimentos prestados no CDII e o acúmulo de pessoas em um mesmo ambiente que no caso é limitado para tantos atendimentos diferentes. Dessa forma, a central de retirada de exames fica próxima a entrada de emergência do Hospital.

Dos recursos para a realização deste serviço temos:

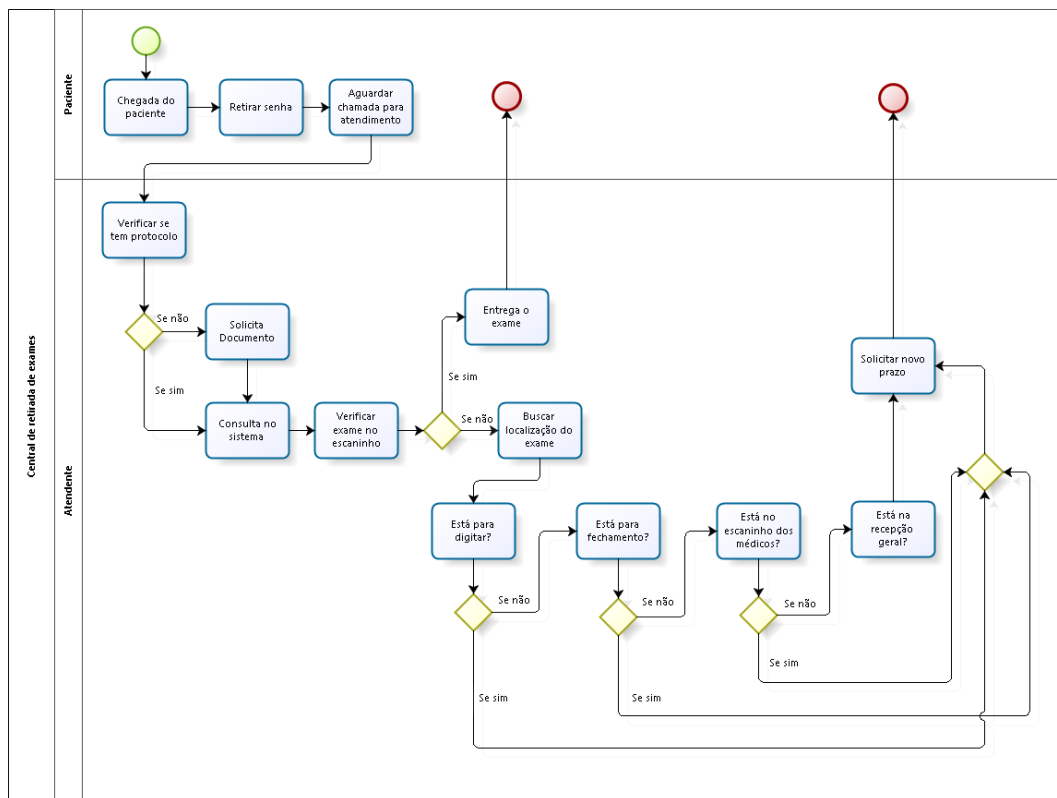
- Sala de aproximadamente 15m<sup>2</sup>;
- 1 computador para uso administrativo;

- 1 leitor de código de barras;
- 2 atendentes para atendimento aos pacientes;
- Dispensador de senhas bico de pato;
- 5 assentos para os pacientes aguardarem atendimento;
- 1 escaninho de grande porte para colocação dos exames;

### 5.5.6.1. Diagrama do processo

Aqui temos o diagrama do último processo mapeado no presente trabalho. Para possibilitar uma melhor visualização da figura 23, segue:

**Figura 23 - Diagrama do processo da central de entrega de exames do CDII**



Fonte: CDII desenvolvido pelo autor (2017)

### 5.5.6.2. Documentação do processo

A seguir, na tabela 11, temos a documentação do processo da central de retirada de exames, baseadas nas entrevistas feitas com os funcionários deste setor:

**Tabela 11 - Documentação do processo da central de retirada de exames**

☐ Atividade	
Nome:	Descrição:
Chegada do paciente	É quando o paciente dá entrada na central de retirada de exames.
Retirar senha	O paciente retira a senha para ser atendido no dispensador de senhas.
Aguardar chamada para o atendimento	O paciente aguarda para ser chamado para o atendimento.
Verificar se tem protocolo	O Funcionário verifica se o paciente possui o protocolo de retirada de exame, que é entregue quando é realizado o atendimento na recepção geral.
Solicitar documento	Caso o paciente não tenha o protocolo de retirada de exames, o funcionário então, solicita um documento com foto para a verificação
Consultar no Sistema	O atendente consulta no sistema se tem laudo e /ou quando foi laudado, ou como está o andamento geral (quando é informado no sistema).
Verificar exame no escaninho	Após consulta de status, o atendente verifica se o exame está no escaninho ou não.
Buscar localização do exame	Se o exame está no sistema e não está no escaninho, o funcionário faz uma busca <i>in loco</i> em cada local possível.
Está para fechamento?	O Funcionário verifica se o exame está em processo de finalização (envelopamento, etiquetagem ou impressão).
Está para digitar?	O atendente vai até a sala de digitação que é ao lado da central de retirada de exames e verifica se o exame está lá realizando esta atividade.
Está no escaninho dos médicos?	O Atendente se desloca até os escaninhos dos médicos a fim de localizar tal exame.
Está na recepção geral?	Em alguns casos, o exame está pronto, mas precisa de um exame complementar. Neste caso, vai para a recepção geral de modo que os atendentes reagendem este outro exame.
Entregar o exame	O exame é entregue ao paciente ou para quem está autorizado a fazer a retirada, o mesmo assina e essas informações são colocadas no sistema e o exame é dado baixa.

Fonte: CDII desenvolvido pelo autor (2017)

### 5.5.6.3. Análise do Processo

Na última análise de processo do CDII, percebe-se que apesar do processo ser relativamente pequeno, os problemas se refletem da saída deste. Pelos mais variados

problemas oriundos de outras recepções do CDII, da área assistencial e também por outras alas do Hospital.

Da mesma forma com que foram verificadas as ouvidorias dos outros processos, na central de retirada de exames não foi diferente. Um dos problemas encontrados é quando um paciente retira o seu exame e não tem o total de imagens, faltam assinaturas e até mesmo os laudos. Além disso, os pacientes reclamam da falta de espaço físico e de comodidade. Outro aspecto relatado das ouvidorias é em relação aos prazos de entrega que não são cumpridos.

Por fim, seguem mais algumas considerações à respeito da central de retiradas de exames:

Além das formas de ingresso já conhecidas no CDII, também temos o ingresso do paciente pela internação e pelo PA (Pronto Atendimento) do Hospital. Estas duas últimas geram muitos problemas nas retiradas de exames, pois em situações quando um paciente ingressa através da emergência, o médico informa a ele que em 2 dias ele poderá retirar o exame pronto e não é prazo correto, pois no caso de uma ecografia, o tempo para a retirada é de 4 dias úteis. Portanto, os acordos de nível de serviço internos do CDII, não são passados para os demais setores de atendimento do Hospital, tornando os processos em nível macro, desalinhados, gerando desconforto ao paciente e para o funcionário que realiza a entrega do exame.

A maior dificuldade é quando o exame está parado na recepção geral, pois em um exame de ressonância magnética em alguns casos é preciso realizar um complemento (no caso um raio X). Neste evento é preciso entrar em contato com o paciente para a marcação deste complemento, que até este momento ele não possui conhecimento do fato.

O paciente vai para o PA, que necessita fazer exames, anteriormente a responsabilidade de fazer estes laudos era o próprio PA., contudo, as imagens só são geradas quando o paciente apresenta uma doença grave ou uma fratura. Pois os médicos do PA não realizam laudos, apenas dão o diagnóstico a partir de imagem que foi gerada no equipamento e enviada para o sistema. Porém por motivos não identificados, as entregas dos exames gerados no PA, passaram a ser de responsabilidade da central de entregas, onde ocorrem inúmeros problemas principalmente em relação aos prazos estipulados pelos médicos e que de fato não são coerentes aos tempos reais de entrega dos exames. Quando o paciente é do

PA e o protocolo do exame não está no sistema, o funcionário deve utilizar o caderno para criar um registro e solicitar o laudo.

Utilizam um caderno para fazer as solicitações vindas do PA, ambulatório ou quando não há nenhum laudo pronto. Ou seja, o caderno é quem guia nestas situações cotidianas das rotinas dos funcionários que trabalham na central de retira de exames. Sendo que muitos não tinham os controles dos pedidos de exames, gerando laudos e imagens duplicados.

Além do uso do caderno, o funcionário precisa controlar o prazo de entrega do exame para que não exceda o período de entrega novamente. Ou seja, são 5 dias úteis para a entrega de uma tomografia, se até o 4 dia, a imagem e o lado não aparecerem e o funcionário não se der conta disso, novamente o exame não será entregue.

Problema de funcionário não localizar o exame, pelo motivo de que o cadastro em outra recepção ter sido digitado incorretamente. O atendente da central de retirada, precisou acessar a agenda do exame e verificar a data e hora do exame para aí sim, identificar o nome que estava cadastrado. O problema foi resolvido, mas levou mais de 30 minutos para que localizasse por um simples erro de digitação.

Alguns funcionários possuem mais acesso ao sistema ERP do que outros. Um dos motivos é que o funcionário já desempenhou funções em outros setores. Contudo é importante que os outros funcionários tenham mais acesso ao sistema, pois quando o exame não é encontrado, é necessário localizar dados em agendas, por exemplo, principalmente quando existem erros de cadastro.

Problemas de digitação são comuns nos processos da recepção geral, mas que acabam refletindo no processo da central de retirada de exames, que podem afetar exponencialmente a imagem do CDII, pois uma vez cadastrado errado o nome e os dados do paciente, todos os laudos, imagens e etiquetas do resultado do exame também estarão errados.

Não há rastreabilidade dos processos de imagem e laudo.

Outro dificultador no processo de entrega de exames, é em relação à infraestrutura, tem-se dois funcionários trabalhando ao mesmo tempo e apenas um computador para uso do sistema. Em dias de chuva, a recepção não comporta muitos pacientes, que neste caso ficam na chuva aguardando para acessar o local.

É notável problemas de comunicação entre os setores do hospital como um todo, ou seja, sendo que para que os processos do CDII ocorram com plenitude, os setores precisam estar em sintonia para que a qualidade exista e o valor agregado no serviço seja possível.

Novamente o prazo de entrega é um outro grande problema encontrado na central de retirada de exames, mas como visto nas outras considerações. O processo do CDII finaliza na entrega, e os problemas aqui ficam mais visíveis, pois cada setor estipula um prazo e muitas vezes menor do que de fato acontece, gerando total desconforto ao paciente. Que marca uma consulta com o seu médico para mostrar a ele o seu exame (baseado no tempo de entrega falado), e chega alguns minutos antes da consulta para retirar, pois o hospital está localizado no centro da cidade e muitos consultórios também estão ao entorno do HSC e o exame não está pronto. Além disso quando o paciente vem de outras cidades para fazer a retirada e isso não acontece, gerando despesas extras para o ele, ou quando o paciente faz algum exame de uma doença mais grave, afetando-o psicologicamente.

#### **5.5.7. Objetivos**

O processo escolhido para o estudo de simulação é o de atendimento geral, pois é o mais complexo dos três que foram mapeados, documentos e analisados. Também pelo fato de ser a recepção com maior número de ouvidorias e reclamações.

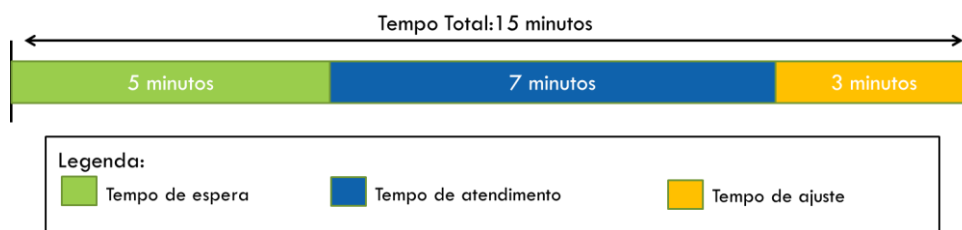
Após a análise do processo de atendimento geral, foi definido o objetivo para aplicar no processo de simulação juntamente com a metodologia proposta. Conforme definido com a gestão administrativa do CDII, um dos maiores problemas encontrados é quando os pacientes já estão com seu exame agendado e é passada a seguinte informação a ele quando realiza o agendamento do exame: “Você precisa estar aqui 15 minutos antes do horário agendado”. Pois neste tempo o paciente:

- Chega ao CDII, retira a senha no totem, aguarda ser chamado, realiza o atendimento, e por fim, aguarda novamente para de fato realizar o exame.

Na ilustração 24, temos o cenário ideal, estabelecido com a gestão do CDII, para o escalonamento de todas as atividades dentro de 15 minutos, sendo definido o tempo médio de espera em 5 minutos, 7 minutos para atendimento e 3 minutos para tempo de ajuste:



**Figura 24 - Objetivo de tempos ideais para exame agendado**

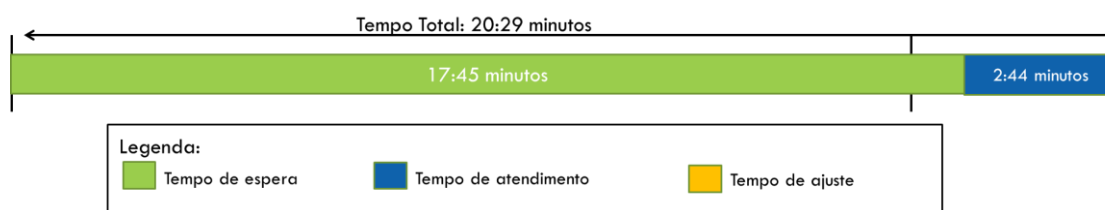


Fonte: CDII adaptado pelo autor (2017)

Em análises feitas no sistema do totem, os tempos de atendimento que são marcados corretamente, fica na casa de 3 a 5 minutos. São menos prováveis tempos de atendimento superior a este. Contudo, estipulou-se 7 minutos, pois na modalidade de exame agendado, conforme o modelo do processo, o operador de caixa precisa acessar sistemas externos de convênios a fim de gerar guias de pagamentos e autorizações. Muitas vezes acontece destes sistemas estarem lentos, assim refletindo no tempo do atendimento. Por esse fato, foi deixado um tempo maior para atendimento. Já o tempo de ajuste, podemos considerar uma reserva de tempo, caso o paciente não chegue exatamente nos 15 minutos previstos ou até mesmo para deslocamentos no saguão da recepção.

Na ilustração 25, temos uma coleta do tempo de espera para exames agendados no dia 09 de Setembro de 2016. Visto que, esse foi um dos piores cenários de atendimento. Só no tempo de espera extrapolou os 15 minutos de tolerância de tempo total:

**Figura 25 - Tempo de espera no dia 09/06/2016**



Fonte: CDII adaptado pelo autor (2017)

O objetivo geral do estudo de caso, é trabalhar com uma simulação computacional a fim de reduzir o tempo de espera dos pacientes para serem chamados para o atendimento, que conforme as imagens acima, é o que está representado em verde.

### 5.5.8. Tradução do modelo

Dando continuidade ao estudo de caso, seguindo os passos da metodologia proposta, a etapa de tradução de modelo, representa o que foi utilizado para realizar a abstração do

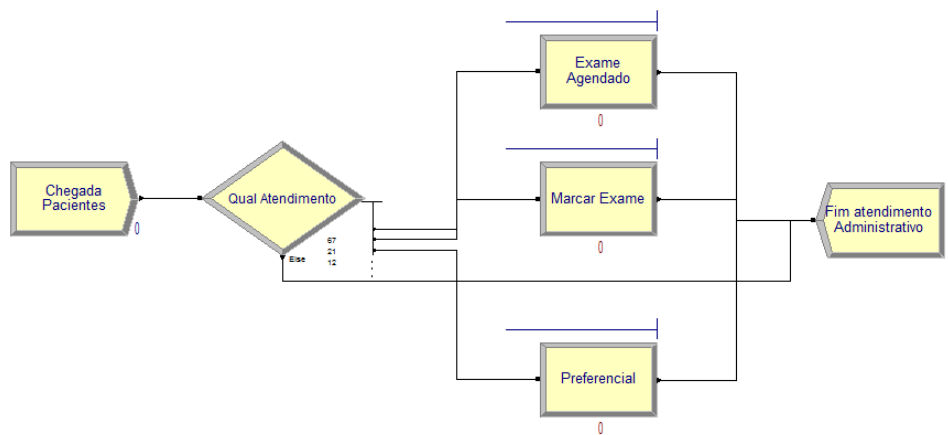
modelo BPMN e os objetivos da simulação para um modelo computacional no ARENA. É válido ressaltar que todos os modelos possuem a mesma abstração, porém com visões diferentes a fim de chegar em melhores resultados. Sendo assim, foram criados dois modelos diferentes.

### 5.5.8.1. Modelo 1

Na figura 14, temos o modelo 1, que representa a primeira abstração no *software* ARENA. É composto por:

- 1 bloco *create*, para informar a chegada dos pacientes;
- 1 bloco *decide* para direcionar a porcentagem dos atendimentos;
- 3 blocos *process*, que representa a fila e o processo de atendimento para cada tipo de atendimento, que no caso é: 1) exame agendado, 2) marcação de exame, 3) atendimento preferencial;
- 1 bloco *dispose*, que representa a saída do paciente do processo;

Figura 26 - Modelo 1 no Arena



Fonte: autor (2017)

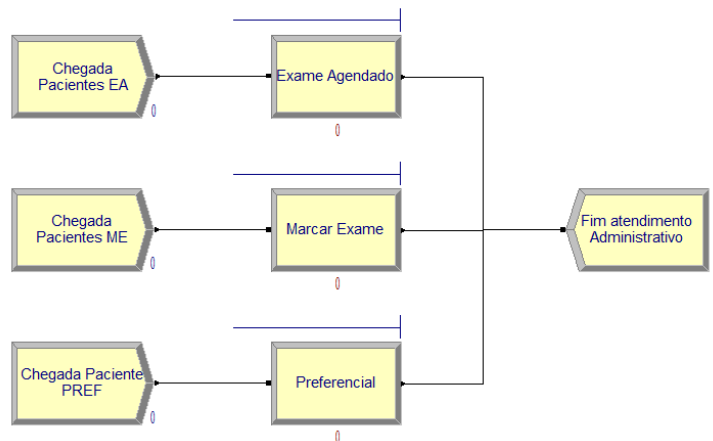
### 5.5.8.2. Modelo 2

Na imagem 27, temos o modelo 2, que representa a segunda abstração no *software* ARENA. É composto por:

- 3 blocos *create*, para informar a chegada dos pacientes conforme o tipo de atendimento;

- 3 blocos *process*, que representa a fila e o processo de atendimento para cada tipo de atendimento, que no caso é: 1) exame agendado, 2) marcação de exame, 3) atendimento preferencial;
- 1 bloco *dispose*, que representa a saída do paciente do processo;

**Figura 27 – Modelo 2 no ARENA**



Fonte: autor (2017)

### 5.5.9. Coleta de dados

Bem como a tradução de modelos, a etapa de coleta de dados utilizou dois parâmetros para constituir os cenários. O primeiro deles é utilizando um dia de trabalho e o segundo, por sua vez, possui os atendimentos ao longo da semana.

A ferramenta de coleta de dados foi basicamente o totem, localizado na entrada da recepção geral do CDII, que é um equipamento (*hardware*), responsável por organizar as filas e direcionar os atendimentos de maneira organizada. O totem possui um sistema de gestão que é possível gerar relatórios, análises dos atendimentos e controles de modo geral. Portanto, este sistema possui o controle de tempo de espera, marcação dos tempos de atendimento (este controle é feito pelos funcionários) e por fim, a chegada exata dos pacientes à recepção.

Na coleta de dados orientada ao objetivo do projeto e dos modelos desenvolvidos, a simulação do processo de atendimento geral do CDII, precisou coletar informações como:

- O intervalo de chegada dos pacientes, ou seja, de quanto em quanto tempo leva para um paciente chegar ao CDII, esse dado é obtido quando o paciente retira uma senha;

- Quantidade de atendimentos para cada dia de trabalho;
- Porcentagem da quantidade de atendimentos das categorias oferecidas pelo totem, que são: exame agendado, marcação de exame e preferencial;
- O tempo de espera na fila, ou seja, é o tempo que o paciente retira a senha e é chamado pelo funcionário para atendimento;
- O tempo de atendimento para exames agendados;
- O tempo de atendimento para marcação de exames;
- O tempo de atendimento para atendimento preferencial (nesta modalidade o atendente verifica qual é o serviço que o paciente deseja, ou seja, se é marcação ou exame agendado);
- Tabela de horário de trabalho dos atendentes, para saber quantos funcionários estão alocados para trabalhar ao longo do dia.

Vale salientar que alguns destes itens coletados servem para comparar com o que foi simulado, para que desta forma seja possível dar continuidade ao projeto de simulação. Os relatórios são gerados a partir do sistema do totem, trabalham em dois formatos: o primeiro deles em PDF, que são usados para comparar com os relatórios gerados no ARENA, que contém valores como média, quantidade de atendimentos e os respectivos tempos de espera na fila. O Segundo formato CSV, está relacionado aos dados que são adicionados como amostra no *input analyzer* do ARENA. Os arquivos exportados para CSV, mesmo selecionando apenas os dados necessários, constatou-se muita sujeira nos arquivos. Assim, foi necessário realizar uma limpeza nos dados para definir, por exemplo, os intervalos de chegada dos pacientes de acordo com o tipo de atendimento que será realizado. Para isto, utilizou o *Microsoft Excel*, para tratamento e para remoção de *outliers* e gerar um arquivo do tipo texto para finalmente usá-lo no ARENA.

Além dos relatórios para a modelagem, de forma que seja possível trazer a realidade do atendimento, na tabela 6, temos a distribuição dos funcionários bem como a capacidade de atendimento da recepção geral do CDII ao longo do dia de Segunda à Sexta-feira. Não foi considerado o dia de Sábado, pois neste dia praticamente não existem gargalos nos

atendimentos em função da baixa demanda que foi analisada durante a formulação dos objetivos da simulação. Em resumo, a tabela 12 é utilizada para construir o *schedule* de recursos no ARENA. Esta tabela de funcionários está sendo empregada em todos os modelos desenvolvidos.

**Tabela 12 - Quantidade de atendentes durante o dia**

INICIO:	FIM:	DURAÇÃO:	QUANTIDADE ATENDENTES:
07:00	08:00	60min	3
08:00	11:30	210min	4
11:30	13:00	90min	3
13:00	15:00	120min	4
15:00	17:00	120min	5
17:00	18:30	90min	4
18:30	19:00	30min	2

Fonte: CDII adaptado pelo autor (2017)

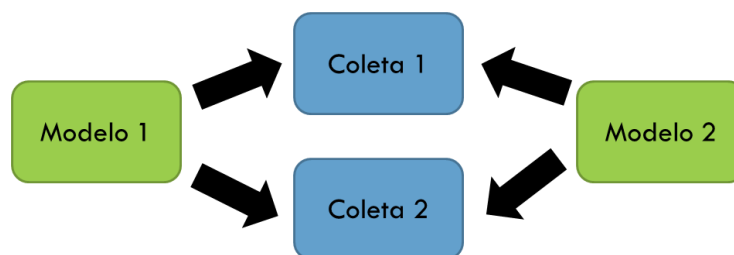
Para finalizar a etapa de coleta de dados:

- Coleta 1: Dados coletados do dia 05 de Junho de 2017, um dia de trabalho.
- Coleta 2: Dados coletados do dia 05 ao dia 09 de Junho de 2017, uma semana de trabalho.

#### 5.5.10. Simulação “as-is”

Nesta fase da metodologia proposta, faz-se a simulação dos dados já coletados e da modelagem do sistema no *software* ARENA. Conforme as etapas anteriores, temos dois modelos de simulação com duas amostras de dados diferentes. Portanto, a partir das duas modelagens e das duas amostras de coletas, foi realizado o esquema, de acordo com a figura 28 que segue:

**Figura 28 - Esquema de configurações para simulação**



Fonte: do autor (2017)

Nos tópicos a seguir, temos a sequência de cada cenário, com suas respectivas configurações, resultado do tempo de espera no ARENA para cada categoria de serviço oferecido pelo CDII. Estas informações foram colocadas em ordem para facilitar a leitura, mas cada etapa foi respeitada a ordem da metodologia proposta. Maiores análises, estarão na seção seguinte.

### 5.5.10.1. Simulação com modelo 1 e coleta 1

Na tabela 13, temos as distribuições estatísticas geradas pelo *input analyzer* do *Software ARENA*, também há o número de replicações e a duração correspondente às amostras utilizadas no estudo:

**Tabela 13 - Distribuições e configurações modelo 1, coleta 1**

Simulação modelo 1 e coleta 1	
Módulo:	Expressão (segundos):
<i>Create</i> (Chegada de pacientes)	0.999 + WEIB(127, 0.808)
<i>Decide</i> (Qual atendimento)	67% exame agendado 21% marcação de exame 12% atendimento preferencial
<i>Process</i> (Exame Agendado)	48 + GAMM(210, 1.37)
<i>Process</i> (Marcar Exame)	25 + 834 * BETA(0.966, 2.84)
<i>Process</i> (Preferencial)	31 + EXPO(397)
Configuração:	Valor:
Número de replicações	10
Duração de replicação	720 minutos

Fonte: ARENA desenvolvido pelo autor (2017)

Na figura 29, temos o relatório de filas, no caso o tempo de espera, gerado no ARENA, conforme a tabela 7:

**Figura 29 – Resultado do modelo 1, coleta 1**

Queue						
Time						
Waiting Time	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Exame Agendado.Queue	103.30	57,40	37.8782	286.03	0.00	1736.44
Marcar Exame.Queue	98.1981	40,12	48.2740	229.63	0.00	1687.43
Preferencial.Queue	88.4682	37,20	24.7300	192.19	0.00	1496.45

Fonte: ARENA desenvolvido pelo autor (2017)

### 5.5.10.2. Simulação modelo 1 e coleta 2

Na tabela 14, temos as distribuições estatísticas geradas pelo *input analyzer* do *Software* ARENA, também há o número de replicações e a duração correspondente às amostras utilizadas no estudo:

**Tabela 14 - Distribuições e configurações modelo 1 x coleta 2**

<b>Simulação modelo 1 e coleta 2</b>	
<b>Módulo:</b>	<b>Expressão (segundos):</b>
<i>Create</i> (Chegada de pacientes)	0.999 + WEIB(121, 0.806)
<i>Decide</i> (Qual atendimento)	65% exame agendado 24% marcação de exame 11% atendimento preferencial
<i>Process</i> (Exame Agendado)	60 + ERLA(155, 2)
<i>Process</i> (Marcar Exame)	32 + WEIB(224, 1.22)
<i>Process</i> (Preferencial)	31 + WEIB(265, 1.31)
<b>Configuração:</b>	<b>Valor:</b>
Número de replicações	10
Duração de replicação	3600 minutos

Fonte: ARENA desenvolvido pelo autor (2017)

Na figura 30, temos o relatório de filas, no caso o tempo de espera, gerado no ARENA, através das rodadas de simulação, conforme a tabela 14:

**Figura 30 - Resultado do modelo 1, coleta 2**

<b>Queue</b>						
<b>Time</b>						
<b>Waiting Time</b>	<b>Average</b>	<b>Half Width</b>	<b>Minimum Average</b>	<b>Maximum Average</b>	<b>Minimum Value</b>	<b>Maximum Value</b>
Exame Agendado.Queue	154.59	26,28	111.16	235.59	0.00	1961.50
Marcar Exame.Queue	151.59	29,30	98.6341	246.23	0.00	1930.99
Preferencial.Queue	152.38	21,06	111.45	195.89	0.00	1694.55

Fonte: ARENA desenvolvido pelo autor (2017)

### 5.5.10.3. Simulação com modelo 2 e coleta 1

Na tabela 15 abaixo, temos as distribuições estatísticas geradas pelo *input analyzer* do *Software* ARENA, também há o número de replicações e a duração correspondente às amostras utilizadas no estudo:

**Tabela 15 - Distribuições e configuração modelo 2, coleta 1**

<b>Simulação modelo 2 e coleta 1</b>	
Módulo:	Expressão (segundos):
Create (Exame Agendado)	0.999 + 950 * BETA(0.475, 1.94)
Create (Marcar Exame)	0.999 + 1.74e+003 * BETA(0.468, 0.778)
Create (Atendimento Preferencial)	0.999 + WEIB(926, 0.727)
Process (Exame Agendado)	64 + WEIB(249, 1.27)
Process (Marcar Exame)	44 + GAMM(184, 0.98)
Process (Preferencial)	TRIA(31, 239, 725)
Configuração:	Valor:
Número de replicações	10
Duração de replicação	720 minutos

Fonte: ARENA desenvolvido pelo autor (2017)

Na figura 31, temos o relatório de filas, no caso o tempo de espera, gerado no ARENA, conforme a tabela 15:

**Figura 31 - Resultado do modelo 2, coleta 1**

<b>Queue</b>						
<b>Time</b>						
Waiting Time	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Exame Agendado.Queue	40.1810	12,30	15.7956	75.8016	0.00	680.34
Marcar Exame.Queue	59.9405	24,61	13.2022	129.50	0.00	952.02
Preferencial.Queue	51.5765	18,32	11.2590	110.21	0.00	743.47

Fonte: ARENA desenvolvido pelo autor (2017)

#### 5.5.10.4. Simulação com modelo 2 e coleta 2

Na tabela 16, temos as distribuições estatísticas geradas pelo *input analyzer*:

**Tabela 16 - Distribuições e configurações modelo 2, coleta 2**

<b>Simulação modelo 2 e coleta 2</b>	
Módulo:	Expressão (segundos):
Create (Exame Agendado)	0.999 + GAMM(292, 0.753)
Create (Marcar Exame)	0.999 + WEIB(540, 0.93)
Create (Atendimento Preferencial)	0.999 + WEIB(992, 0.842)
Process (Exame Agendado)	60 + GAMM(226, 1.38)
Process (Marcar Exame)	44 + GAMM(154, 1.37)
Process (Preferencial)	55 + WEIB(258, 1.09)
Configuração:	Valor:
Número de replicações	10
Duração de replicação	3600 minutos

Fonte: ARENA desenvolvido pelo autor (2017)



Na figura 32, temos o relatório de filas, no caso o tempo de espera, gerado no ARENA, através das rodadas de simulação, conforme a tabela 13:

**Figura 32 - Resultado do modelo 2, coleta 2**

Queue						
Time						
Waiting Time	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Exame Agendado.Queue	78.5651	6,54	45.5262	108.09	0.00	1798.15
Marcar Exame.Queue	74.1614	6,30	45.0678	107.03	0.00	1755.87
Preferencial.Queue	74.8912	7,85	33.0513	116.52	0.00	1777.38

Fonte: ARENA desenvolvido pelo autor (2017)

### 5.5.11. Comparação e análise dos resultados

Foram criados dois modelos de simulação, sendo que na documentação eles estão em ordem por capítulos, mas na realidade eles seguiram ordem de execução da metodologia. Portanto, quando o resultado da simulação não foi satisfatório, o fluxo retornou para a tradução do modelo, foi realizada outra modelagem, assim, respeitando a sequência da metodologia proposta. Nas tabelas 17 e 18, temos duas tabelas comparativas com os valores reais de tempo de espera juntamente com a combinação de modelo no ARENA e amostra de dados:

**Tabela 17 – Comparação dos resultados com os dados reais**

Categoria:	Dados Reais (1 dia):	Resultados da simulação:	
	Tempo de espera (seg):	Modelo 1, coleta 1 (seg):	Modelo 1, Coleta 2 (seg):
Exame Agendado	405	103,3	154,59
Marcação de exame	753	98,19	151,59
Atendimento preferencial	323	88,45	152,38

Fonte: desenvolvido pelo autor (2017)

**Tabela 18 - Comparação dos resultados com os dados reais**

Categoria:	Dados Reais (1 semana):	Resultados da simulação:	
	Tempo de espera (seg):	Modelo 2, Coleta 1 (seg):	Modelo 2, Coleta 2 (seg):
Exame Agendado	334	40,18	81,09
Marcação de exame	506	59,94	80,38
Atendimento preferencial	288	51,57	74,47

Fonte: desenvolvido pelo autor (2017)

Os demais resultados e relatórios no ARENA não foram divulgados pelo fato de que o principal e primeiro valor a ser consultado nos relatórios era o tempo de espera das filas, contudo, os demais resultados chegaram próximo à realidade, como em relação a quantidade de atendimentos, por exemplo. Mas de acordo com o objetivo proposto, que era reduzir o tempo de espera nas filas, infelizmente em nenhum dos 4 cenários desenvolvidos, trouxeram a proximidade com a realidade. E com isso não foi possível dar continuidade às etapas correspondentes da metodologia.

O melhor resultado dos 4 cenários montados, foi no modelo 1 juntamente com a coleta 2. Ou seja, o modelo com apenas uma distribuição de chegadas de paciente, obteve melhor resultado, comparado ao modelo 2, que possuem 3 chegadas para cada tipo de atendimento. Em relação aos dados, o melhor foi utilizando uma amostra maior de dados, que no caso é entendida como a coleta 2 (uma semana de amostra), que representou uma semana de atendimento na recepção geral do CDII. Pois na coleta 2 temos uma amostra muito maior de dados, mesmo não refletindo o que de fato acontece, possibilitou um resultado melhor.

#### **5.5.12. Considerações finais do estudo de caso**

No estudo de caso, em cada fase da metodologia proposta, tem-se a documentação de cada uma das etapas, no intuito de auxiliar a pesquisa em trabalhos futuros e para a organização hospitalar em questão. Infelizmente o comportamento do sistema no ARENA não refletiu o cenário real, portanto, não obteve resultados satisfatórios na etapa da metodologia proposta chamada: simulação “*as-is*”. Portanto, o estudo de caso não foi concluído em sua totalidade.

Para fins de documentação, seguem algumas dificuldades durante o projeto de simulação e estudo de caso:

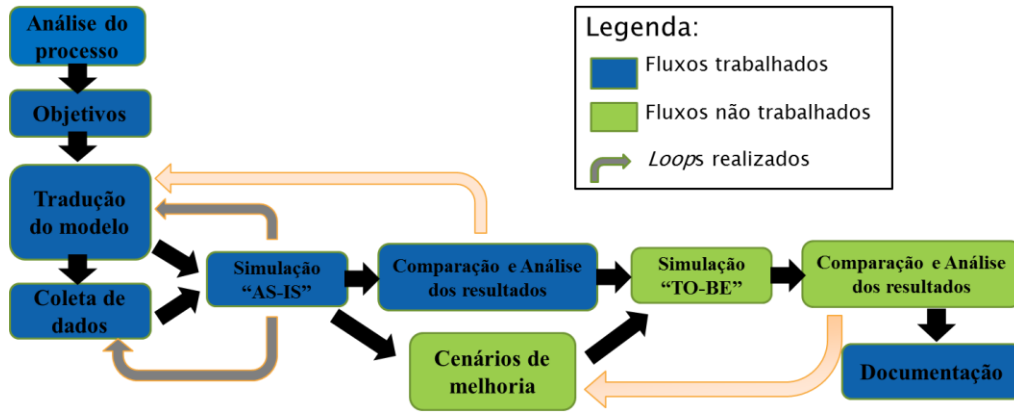
- Demora para disponibilização do acesso ao sistema do totem para entendimento de como este sistema funciona e para dar início ao processo de coleta de dados. Este fato ocorreu em 26 de Maio de 2017.
- Problemas para ter contato com a gestão administrativa do CDII, no caso, retorno de *e-mails*, dificuldade para agendar reuniões, pois sabe-se que todos os funcionários

do CDII possuem altas taxas de ocupação em função da grande demanda de atendimento e atividades que compõe todo serviço, que de certa forma tornou o processo mais difícil.

- Como o *lead time* do tempo de atendimento, necessita ser marcado pelos operadores de caixa no sistema do totem, ou seja, quando um paciente é chamado, o funcionário precisa marcar no sistema do totem o início e o fim do referido atendimento. Esse fato não estava acontecendo, sendo que mais da metade dos funcionários não estavam marcando corretamente os respectivos tempos de atendimento, isso só foi possível no início do mês de junho, mais precisamente no dia 5. Sendo assim atrasou em aproximadamente duas semanas a organização do projeto de modo geral, que refletiu diretamente no resultado do estudo de caso.
- Em relação às marcações de tempo (cenário real), o único que estava correto era o tempo de espera, pois para que de fato tenha o atendimento, o funcionário precisa chamar a senha, quando o paciente chega, ele retira a senha. Sendo assim este tempo estava sendo calculado corretamente.
- Mesmo com a marcação dos tempos de atendimento por parte dos funcionários, em análise das coletas, era visto que não era realizado em sua totalidade, cerca de 10% dos atendimentos ao longo do dia não eram marcados. Sendo que, existem 7 funcionários distribuídos ao longo do dia para realizar o atendimento, estes valores não marcados também prejudicaram a análise estatística dos tempos de atendimento, que refletem diretamente no tempo de espera dos pacientes na simulação.
- Como o sistema de atendimento da recepção geral do CDII, possui alta variabilidade, possivelmente para ter maior assertividade na etapa de simulação “*as-is*”, seria necessário realizar uma coleta pelo menos um mês de atendimentos, ou mais, a fim de verificar se uma curva de distribuição estatística mais apropriada.
- Poderia ter sido coletado dados de atendimento mais antigos, como por exemplo do ano de 2016, por exemplo, mas o fato de não marcação dos atendimentos ocorreu ao longo de todo este ano. Por este motivo, não foi coletado.

Para concluir o estudo de caso, na figura 33 a seguir, temos as fases da metodologia que foram contempladas no estudo de caso:

**Figura 33 - Fluxo da metodologia proposta que foram trabalhadas**



Fonte: do autor (2017)

## 6. CONCLUSÃO

Grande parte das empresas realizam a gestão e mapeamento de processos a partir do ponto de vista da administração da organização, porém quando oferecemos um produto ou serviço, o mesmo é feito para o cliente. Ou seja, para que realmente ocorra a melhoria de processos e também de desempenho, a gestão, o desenho e mapeamento destes devem ser de acordo com a visão do cliente, no caso deste estudo, o paciente, pois é ele quem garante a continuidade, crescimento ou até mesmo o processo de falência da empresa.

No que diz respeito ao objetivo geral, propor uma metodologia para utilizar a técnica de simulação em ambiente hospitalar, este teve seus resultados obtidos com sucesso. Pois através das visitas ao CDII, bem como reuniões com funcionários de todas as recepções, gestão administrativa e assistencial, que apesar das suas altas demandas dedicaram o seu tempo e paciência para auxiliar em todas as iniciativas propostas ao longo do estudo. Que tornou possível o desenvolvimento das etapas para o projeto de simulação pensada inicialmente para ambientes hospitalares. Estudo de outras metodologias e a vivência no contexto hospitalar, permitiu que fosse constituída a que foi proposta.

O desafio para o desenvolvimento deste trabalho foi muito grande, pois para chegar-se ao modelo de simulação, foi necessário realizar todo o levantamento dos processos de atendimento, mapeá-los, documentá-los e analisá-los. Pois desta forma foi possível estabelecer os objetivos do estudo de caso mais especificamente para a redução do tempo de espera dos pacientes para atendimento na recepção geral.

Em relação ao estudo de caso, definido como um dos objetivos específicos, a redução de tempo espera não foi possível alcançá-la pois o sistema que faz o controle do tempo dos atendimentos não é totalmente confiável pois esta marcação é realizada pelos funcionários do atendimento, ou seja, não é possível mensurar o tempo de atendimento automaticamente pelo sistema ERP do CDII.

Além disso, os tempos não estavam sendo marcados corretamente pelos funcionários, que levou por volta de duas semanas para alinhamento com a equipe, que implicou no desenvolvimento do estudo de caso e prejudicou diretamente nos resultados.

Conclui-se que uma fonte de dados confiável juntamente com uma amostra adequada é fundamental num projeto que envolva simulação computacional a fim de melhorar um ou mais processos de negócio, neste caso no contexto hospitalar. Além disso, o engajamento da equipe que trabalha em um processo necessita estar totalmente alinhada com os objetivos do negócio e conhecer a fundo o processo no qual o funcionário está inserido.

De modo geral, o trabalho ampliou os conhecimentos sobre gerenciamento de processos de negócio, desde o mapeamento à análise de processos. Conhecimento adquirido na disciplina de Simulação de eventos discretos e sobre os *softwares* de simulação, que o trabalho possibilitou o aprendizado na ferramenta ARENA, visto que é amplamente utilizado ao redor do mundo. Além de todo o aprendizado de como que funciona um ambiente hospitalar, mais precisamente nos processos de diagnóstico por imagem que por sua vez, auxiliam os médicos para uma tomada de decisão e conduta no tratamento de uma doença.

### **6.1. Trabalhos futuros**

Verificou-se que o CDII é um setor do Hospital de demanda de muitas melhorias em todos os níveis, também pelo fato de abranger muitos tipos de exames, pacientes vindos de diversas cidades para atendimento, além da diversidade de convênios ofertados. Como este trabalho realizou o mapeamento, análise e documentação dos três processos que envolvem atendimento no CDII, muitos problemas foram detectados, assim, gerando os seguintes trabalhos futuros:

- Realizar um comparativo desempenho da metodologia proposta a partir de um estudo de caso, mas em *softwares* simulação diferentes;
- Dar continuidade ao trabalho, coletando mais amostras, coletando os dados de outra fonte e desenvolvendo novas abstrações de modelos computacionais, avaliando todas as etapas da metodologia.
- Aplicar a metodologia em outros setores do HSC, como na área assistencial do CDII (que não foi estudada) e demais áreas da saúde;
- Aplicar a metodologia proposta com o estudo de caso proposto, contudo com outro *software* de simulação.

- Desenvolver um sistema para rastreabilidade dos exames para auxiliar a central de retirada de exames e demais setores que possuem esta demanda.
- Desenvolver uma ferramenta que envie por mensagem os preparos necessários para a realização de um exame.
- Desenvolver um sistema que seja possível o paciente realizar o agendamento de exames a partir de uma página da internet ou por um aplicativo para dispositivos móveis.
- Desenvolver um sistema que envie ao paciente quando o exame está pronto, pois em alguns casos o mesmo fica pronto antes do prazo estipulado ou quando o paciente foi retirar e não estava pronto. Evitando assim, que o paciente não se desloque inúmeras vezes para retirar um exame.

## REFERÊNCIAS

APPOLINÁRIO, Fábio. Metodologia da ciência: filosofia e prática da pesquisa. 2. ed., rev. e atual. São Paulo: Cengage Learning, 2012.

BALDAM, Roquemar de Lima. *Gerenciamento de processos de negócios - BPM: Uma referência para implantação prática*. Roquemar Baldam, Rogerio Valle, Henrique Rozenfeld. - 1. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2014.

BATEMAN, R. E. et al. *Simulação de Sistemas – Aprimorando processos de logística, serviços e manufatura*. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013.

BECKEMKAMP, Eduardo Ivan. *Protótipo de simulação para um sistema de gestão de processos de negócio. Monografia (Graduação)* - Universidade de Santa Cruz do Sul, 2015.

BPM CBOK. *Guia para o gerenciamento de processos de negócio corpo comum de conhecimento*. Versão 3.0. Disponível em: <[www.abmp-br.org](http://www.abmp-br.org)> Acesso em Abr. 2017.

CAPOTE, Gart. *BPM para todos: uma visão geral abrangente, objetiva e esclarecedora sobre gerenciamento de processos de negócio / BPM*. 1. ed. Rio de Janeiro: Gart Capote, 2012.

CHWIF, Leonardo; MEDINA, Afonso Celso. *Modelagem e simulação de eventos discretos: teoria & aplicações*. 3. ed. São Paulo: Ed. dos Autores, 2010.

CRUZ, Tadeu. *Sistemas, organização & métodos: estudo integrado orientado a processos de negócio sobre organizações e tecnologias da informação: introdução à gerência do conteúdo e do conhecimento*. 4. ed., rev., ampl. e atual. São Paulo: Atlas, 2013.

DE SORDI, José Osvaldo. *Gestão por processos: uma abordagem da moderna administração*. 2. ed., rev. e atual. São Paulo: Saraiva, 2008.

FREITAS FILHO, Paulo José de. *Introdução à modelagem e simulação de sistemas: com aplicações em ARENA*. Florianópolis: Visual Books, 2001.

GASPARETTO, V, Dornelles T. (2015). *Gerenciamento de Processos: Estudo em uma Organização Hospitalar Catarinense*. Rev Gestão em Sist Saúde. 2015;4(2):57-72. doi:10.5585/rgss.v4i2.159.

GUEDES, V. L. S.; BORSCHIVER, S. *Bibliometria: uma ferramenta estatística para a gestão da informação e do conhecimento, em sistemas de informação, de comunicação e de avaliação científica e tecnológica*. In: *ENCONTRO NACIONAL DE CIÊNCIAS DA INFORMAÇÃO*, 6., Salvador/BA, junho de 2005. Disponível em: <[http://www.cinformanteriores.ufba.br/vi\\_anais/docs/VaniaLSGuedes.pdf](http://www.cinformanteriores.ufba.br/vi_anais/docs/VaniaLSGuedes.pdf)>. Acesso em: 10 jun. 2017

HAMMER, Michael; HERSHMAN, Lisa W. *Mais rápido, barato e melhor: determine o sucesso dos negócios alinhando processos organizacionais à estratégia*. Rio de Janeiro: Elsevier, c2011.  
LAW, Averill M.; KELTON, W. David. (1991) - *Simulation Modeling and Analysis*. 2nd ed. New York: McGraw-Hill.

LUCINDA, Marco Antônio. *Análise e melhoria de processos. Uma abordagem prática para micro e pequenas empresas*. Porto Alegre: Simplíssimo, 2016.



MEZOMO, João Catarin. *Gestão da qualidade na saúde: princípios básicos*. 1. ed. São Paulo: Manole, 2001.

OLIVEIRA, Djalma de Pinho Rebouças de. *Administração de processo: conceitos, metodologia, práticas*. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2011.

OLIVEIRA, Saulo Barbará de (Org.). *Análise e melhoria de processos de negócios*. São Paulo: Atlas, c2012.

POSSOLLI, Gabriela Eyng. *Acreditação hospitalar: gestão da qualidade, mudança organizacional e educação permanente*. Curitiba: Intersaberes, 2017.

PRADELLA, Simone; FURTADO, João Carlos; KIPPER, Liane Mählmann. *Gestão de processos: da teoria à prática: aplicando a metodologia de simulação para a otimização do redesenho de processos*. São Paulo: Atlas, c2012.

PRADO, Darci Santos do. *Teoria das filas e da Simulação*. 5ª ed. Nova Lima: Falconi Editora, 2014b.

PRADO, Darci Santos do. *Usando o Arena em simulação*. 5ª ed. Nova Lima: Falconi Editora, 2014a.

ROZENFELD, Henrique et al. *Gestão de desenvolvimento de produtos: uma referência para a melhoria do processo*. São Paulo: Saraiva, 2006.

SAKURADA, N, Miyake D. I. *Estudo comparativo de softwares de simulação de eventos discretos aplicados na modelagem de um exemplo de Loja de Serviços*. In: *XXIII Encontro Nacional de Engenharia de Produção*. 21 a 24 de outubro de 2003. Anais... Ouro Preto: ABEPRO, 2003.

SALU, Enio Jorge. *Modelo. GFACH: Gestão em faturamento, auditoria de contas e administração comercial hospitalar*. São Paulo: Edição do autor, 2015.

SANCHES, C. B., Santos, L. C., & Silva, M. M. da. (2016). *Modelagem e simulação do fluxo de pacientes em uma clínica médica*. *geintEC - Gestão, Inovação E Tecnologias*, 6(2), 3079–3094.

SLACK, Nigel et al. *Gerenciamento de operações e de processos: princípios e práticas de impacto estratégico*. Porto Alegre: Bookman, 2008.

VALLE, Rogerio, OLIVEIRA, Saulo Barbará de (Org.). *Análise e modelagem de processos de negócio: foco na notação BPMN (business process modeling notation)*. 1. ed. São Paulo: Atlas, 2009

WERKEMA, Cristina. *Métodos PDCA e DMAIC e suas ferramentas analíticas*. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013.